Vierteljahrsschrift

1|2014
Jahrgang 159

der Naturforschenden Gesellschaft
in Zürich NGZH

2 **Die Klassifikation überdenken**

Paläoanthropologen der Universität Zürich haben den ersten kompletten Schädel eines *Homo erectus* entdeckt. Der Fund sorgt in der Fachwelt für Aufregung, denn er stellt die bisherige Systematik in Frage.

Brief des Präsidenten

Auf diesen Moment hat sich der Vorstand der NGZH ein Jahr lang vorbereitet. Nun halten Sie die Nummer 1|2014, Jahrgang 159 der Vierteljahrsschrift in der Hand. Oder Sie lesen dieselbe Nummer online und klicken auf die Links, welche erweiterte Inhalte anbieten. Wir hoffen, dass Ihnen der neue Auftritt gefällt.

Martin Schwyzer vor dem Porträt des Gesellschaftsmitbegründers Johannes Gessner

Erneuerung und Tradition

In der vorangehenden Nummer 3/4/2013 erklärten wir, warum eine Erneuerung fällig war. Das bisherige Redaktionsteam hatte umsichtig und mit grossem Einsatz fünfzehn Jahrgänge unserer Publikationen betreut. Trotz hoher Qualität fanden die langen Originalartikel allmählich weniger Resonanz. So suchten wir eine Antwort auf das veränderte Leseverhalten und eine Chance, besser mit den Mitgliedern und der Öffentlichkeit zu kommunizieren. Wir entschieden uns für eine Publikation als «Newsletter» und zogen die externe Hilfe einer Gestalterin, eines Webdesigners und eines Wissenschaftsjournalisten bei.

Die Tradition der NGZH wollten wir hierbei nicht vergessen. Die Vierteljahrsschrift erscheint seit 1856 lückenlos, das Neujahrsblatt sogar seit 1799; damit gehören sie zu den ältesten heute noch erscheinenden wissenschaftlichen Periodika der Welt. Um das zu unterstreichen, halten wir bewusst an den überlieferten Titeln fest. Zudem soll die Vierteljahrsschrift statt in Doppelnummern wieder dem Titel entsprechend alle drei Monate erscheinen. Das Neujahrsblatt bleibt unser «Flaggschiff» und wird nur minim verändert.

Form und Inhalt

Die Gestalterin Barbara Hoffmann hat die Wünsche des Vorstands sehr gut umgesetzt. Sie entwarf ein markantes Titelblatt und teilte die Vierteljahrsschrift in einen Bereich für die Forschung und einen Bereich für die Mitglieder, charakterisiert durch zwei verschiedene Schrifttypen. In Zusammenarbeit mit dem Webdesigner Dominik Ogilvie sorgte sie dafür, dass die Publikationen und die Webseite das selbe Gesicht zeigen. Für den Inhalt der vorliegenden ersten Nummer zeichnet der Vorstand verantwortlich. Er beauftragte den Wissenschaftsjournalisten Felix Würsten, über die bahnbrechende Forschung der Paläoanthropologen der Universität Zürich zu berichten. Die Aufgabe der zukünftigen Redaktion wird es sein, die Vierteljahrsschrift so zu entwickeln, dass ein Forum für Sie, geschätzte Mitglieder der NGZH, und für den Forschungsplatz Zürich entsteht. Speziell Nachwuchsforschenden möchten wir viel Raum geben, damit die NGZH wieder wächst und sich verjüngt.

Ihre Vorschläge für Themen und Ihre Beitragsentwürfe sind ab sofort sehr erwünscht. Konsultieren Sie unsere Homepage www.ngzh.ch oder wenden Sie sich bis zur Konstituierung der Redaktion direkt an den Präsidenten.

Verdanken möchten wir die Beiträge der UBS Kulturstiftung und der ScNat, die unser Vorhaben ermöglicht haben.

Martin Schwyzer

ngzh

www.ngzh.ch

FORSCHUNG

— AKTUELL
2 **Die Klassifikation überdenken**

— PORTRÄT
6 Was Zebrafische über die Zellentwicklung verraten

— HISTORISCHES
8 Die Erhaltung der Zürcher Findlinge

— BIOLOGIE
10 Lebendes Licht — Der Keulige Hallimasch

— VOR 100 JAHREN
13 Einstein spricht über seine Gravitationstheorie

— PHYSIK IM ALLTAG
14 Mikrowellen — gut oder schlecht?

BULLETIN

— BUCHBESPRECHUNG
16 Pest & Cholera

— JUGENDPREIS
17 Herausragende Maturitätsarbeiten
19 Aufruf 2014

— EXKURSION
20 100 Jahre Schweizerischer Nationalpark

— MITGLIEDERINFORMATION
22 Hauptversammlung der NGZH und Jubiläum der Universität Zürich

— IN MEMORIAM
24 Gerhard Furrer
25 Heinrich Bührer

— AUS DEM ARCHIV
26 Statutenrevision 1963

28 IMPRESSUM

AGENDA

Titelbild: Christoph Zollikofer und Marcia Ponce de León beim Scannen des ersten vollständig erhaltenen Schädels eines *Homo erectus.* Dieser wurde in der Nähe von Dmanisi in Georgien gefunden.

Die Klassifikation überdenken

Paläoanthropologen der Universität Zürich haben im Oktober über einen sensationellen Fund berichtet: Sie haben in Georgien den ersten kompletten Schädel eines *Homo erectus* entdeckt. Der Fund wirft grundsätzliche Fragen zur Systematik der Frühmenschen auf.

Wie viele Arten von Frühmenschen gab es? Und wie lassen sie sich voneinander abgrenzen? Diese Frage stellt sich mit neuer Dringlichkeit, seit Christoph Zollikofer, Professor am Anthropologischen Institut der Universität Zürich, und seine Kollegin Marcia Ponce de León zusammen mit ihrem Team und georgischen Wissenschaftlern im letzten Oktober eine aufsehenerregende Publikation in der renommierten Fachzeitschrift «Science» veröffentlichten. Die Wissenschaftler berichteten in ihrem Artikel über einen weiteren Schädelfund, den insgesamt fünften, den sie an der berühmten Fundstelle Dmanisi in Georgien vor acht Jahren machten. Bemerkenswert ist dieser Fund nicht nur, weil es sich um den ersten vollständig erhaltenen Schädel eines *Homo erectus* handelt. Das ca. 1,8 Millionen Jahre alte Fossil wirft auch ein neues Licht auf die Frage: Mit welcher Variation müssen die Paläoanthropologen eigentlich rechnen, wenn sie ihre Fundstücke klassifizieren? Offensichtlich, so legt die neue Studie nahe, mit einer viel grösseren, als etlichen Forschenden recht ist.

Wie repräsentativ ist ein Skelett?

Bereits vor einigen Jahren war aufgrund der Funde in Georgien klar, dass sich vor knapp zwei Millionen Jahren Vertreter der Gattung Homo aus Afrika über Eurasien auszubreiten begannen. Wie viele Arten der Gattung Homo in dieser Epoche damals in Afrika lebten und welche davon sich später ausserhalb Afrikas behaupten konnten, ist unter Paläoanthropologen sehr umstritten. Das liegt an einem grundsätzlichen Problem: Die bisher in Afrika gefundenen Skelettüberreste — es handelt sich letztlich um ein paar wenige Exemplare — weisen nicht nur eine grosse Formenvielfalt auf, sondern verteilen sich über grosse Distanzen über den Kontinent und decken eine Zeitspanne von mindestens 500 000 Jahren ab.

Viele Paläoanthropologen gehen davon aus, dass das Skelett, das sie gefunden haben, für seine Art jeweils charakteristisch ist — eine zwar naheliegende, aus statistischen Gründen aber kaum haltbare Annahme. Aufgrund dieser Annahme entwickelte sich im Laufe der Jahre eine immer unübersichtlichere Systematik der Frühmenschenarten, die mehr oder weniger gleichzeitig in Afrika gelebt haben sollen, etwa der *Homo habilis*, der *Homo rudolfensis*, der *Homo ergaster* und der *Homo erectus*.

Nimmt man nun die gängigen Kriterien, mit denen die Wissenschaftler jeweils die verschiedenen Arten voneinander unterscheiden — etwa die Form der Stirn, die Grösse des Schädelraums oder die Stärke des Unterkiefers — und wendet diese auf den in Dmanisi gefunden fünften Schädel an, dann zeigt sich, dass dieser Frühmensch verschiedenen Arten angehört haben könnte. Für Christoph Zollikofer ist deshalb klar: Die Unterteilung der Frühmenschen in verschiedene Arten ist nicht haltbar. Seiner Ansicht nach gab es nur eine einzige Art, nämlich den *Homo erectus*, der sich dann — lange vor dem Auftauchen des *Homo sapiens*, über die Welt verbreitete. «Der *Homo erectus* war eine sehr anpassungsfähige Art, die sich in den verschiedensten Ökosystemen zurechtfand und dementsprechend eine grosse Vielfalt an Formen entwickelte», meint Zollikofer. Oder anders gesagt: Das breite Spektrum an Fossilien, die in Afrika gefunden wurden, sind nicht Ausdruck einer grossen Artenvielfalt, sondern Ausdruck der Vielfalt innerhalb einer Art.

Aufregung in der Fachwelt

Mit seiner Auffassung versetzte Zollikofer etliche seiner Kollegen in Aufregung. Sie können nicht nachvollziehen, warum die Zürcher Forscher mit einem Schlag die ganze Klassifikation über den Haufen werfen wollen. Die grosse Empörung erstaunt Zollikofer nicht: «Etliche Forscher haben ihre ganze Karriere darauf aufgebaut, dass sie eine neue Art

→ Der Dmanisi-Schädel Nr. 5 sorgte in der Fachwelt für grosse Aufregung.

«Schon Darwin stellte damals fest, dass die Systematiker an Vielfalt keine Freude haben, weil diese ihnen die Arbeit erschwert.»

entdeckt haben. Doch dies ist nicht haltbar, weil wir noch kein klares Bild haben, wie gross die Vielfalt innerhalb einer Frühmenschenart sein kann.» Die Schädel aus Georgien, die auf engstem Raum und in der gleichen geologischen Schicht gefunden wurden, zeigen nach Zollikofers Auffassung klar: Die morphologischen Unterschiede zwischen den einzelnen Frühmenschen sind relativ gross — aber nicht grösser als diejenigen zwischen modernen Menschen. «Schon Darwin stellte fest, dass die Systematiker an Vielfalt keine Freude haben, weil diese ihnen die Arbeit erschwert», hält Zollikofer fest.

Menschen entwickelten sich wie Tiere

Er ist überzeugt, dass man die Stammesgeschichte des Menschen mit den gleichen methodischen Ansätzen untersuchen sollte wie die Entwicklung von anderen Lebewesen, nämlich mit einem evolutionsbiologischen Ansatz. «Letztlich entwickelten wir Menschen uns genau so, wie sich auch Tierarten entwickeln, und dieser Prozess verläuft eben nicht so scharf abgegrenzt, wie es die Systematiker gerne hätten.» Sogar die Grenze zwischen dem *Homo sapiens* und dem Neandertaler war nicht so scharf, wie man bis vor kurzem glaubte. Ironischerweise waren es gerade Zollikofer und Ponce de León, die aufgrund von umfassenden Rekonstruktionen vor einigen Jahren zeigen konnten, dass die Entwicklung des Individuums nach der Geburt beim Neandertaler ganz anders verlief als beim *Homo sapiens* und dass es sich demzufolge um zwei verschiedene Arten handeln muss. Doch vor kurzem konnten Paläogenetiker anhand fossiler DNA zeigen, dass sich die beiden Arten offenbar trotzdem paarten und auch gemeinsame Nachkommen zeugten. «Es ist eben gar nicht so einfach zu definieren, was eine Art ist, auch wenn der Artbegriff genau dies suggeriert», resümiert der Forscher.

Zollikofers Fachgebiet ist die computergestützte Paläoanthropologie, ein Gebiet, zu dem er eher durch Zufall kam. «Ich studierte ursprünglich Neurobiologie und beschäftigte mich mit Ameisen. Erst nachdem ich auf Anraten meiner Kollegin ein Seminar in Computergraphik besucht hatte, begann ich mich mit der Darstellung von menschichen Fossilien zu beschäftigen», blickt er zurück. «Eine solche Karriere wäre im heutigen Wissenschaftsbetrieb wohl kaum mehr möglich.» Den Computer setzt Zollikofer heute für verschiedene Zwecke ein. Eine erste wichtige Anwendung ist die dreidimensionale Rekonstruktion von Skeletten, von denen nur noch Brückstücke vorhanden sind. In den letzten Jahren begann sich der Wissenschaftler vermehrt mit Simulationsmodellen zu befassen, um die Entwicklung von Populationen zu untersuchen. «Mit Hilfe solcher Modelle können wir untersuchen, wie sich die Form der Frühmenschen aufgrund von Umweltfaktoren verändert haben könnte», erläutert er. Wie schnell sich die Gestalt der Menschen ändern kann, sieht man in der heutigen Zeit: Innerhalb weniger Generationen hat aufgrund der besseren Ernährung die durchschnittliche Grösse um rund 15 Zentimeter zugenommen.

Der Zürcher Forscher will nun herausfinden, wie sich die Frühmenschen verändert haben könnten, wenn sich die Umweltbedingungen änderten. Was geschieht zum Beispiel, wenn eine Frühmenschenpopulation nicht mehr auf langen Fussmärschen grosse Tiere jagen muss, sondern sich vermehrt von Pflanzen aus der unmittelbaren Umgebung ernähren kann? Oder was passiert, wenn zwei Populationen, die bisher getrennt lebten, sich wieder vermischen? Zollikofer ist überzeugt, dass die Paläoanthropologie vermehrt mit Wissenschaftlern aus anderen Disziplinen zusammenarbeiten muss, um zu neuen Erkenntnissen zu kommen, etwa mit Primatenforschern oder mit Paläontologen, die Tierarten in erdgeschichtlicher Zeit untersuchen. Auch «moderne» Disziplinen wie die Genetik oder die computerunterstützte Forensik können mit ihren raffinierten Methoden der Paläoanthropologie zu neuen Einsichten verhelfen.

Gut Ding will Weile haben

Bemerkenswert an Zollikofers Studie sind nicht nur die neuen Einsichten zur Variationsbreite des *Homo erectus*, sondern auch die lange Zeit, bis die Forschungsequipe mit den Resultaten an die Öffentlichkeit ging. Ganze acht Jahre verstrichen, bis die Ergebnisse publiziert wurden — auch dies ein Punkt, den ihm seine Kritiker vorwerfen. Dass die Auswertung so lange dauerte, habe seine guten Gründe. Zum einen befanden sich die Schädel nicht in lockerer

Bereits seit mehreren Jahren wird die Grabungsstelle bei Dmanisi akribisch untersucht.

Erde, sondern in verfestigter Vulkanasche, so dass die Präparation viel Zeit beanspruchte. «Bevor wir mit dem Herausarbeiten der Knochen beginnen konnten, mussten wir die Funde mehrmals im Computertomografen untersuchen, damit die Präparatoren genau wussten, wo sie bei der Detailarbeit ansetzen mussten.» Zum zweiten war es Zollikofer ein grosses Anliegen, lokale Forscher aus Georgien in die Auswertung einzubeziehen. «Die dazu notwendige Fachkompetenz lässt sich nicht so schnell aufbauen, vor allem wenn man wissenschaftlich sorgfältig arbeiten will», hält Zollikofer fest. «Bevor wir unsere Ergebnisse veröffentlichten, wollten wir sicher gehen, dass wir wirklich alle Aspekte berücksichtigt hatten.»

Die Untersuchungen in Dmanisi brachten aber nicht nur neue Erkenntnisse zur Klassifikation, sondern auch zur Lebensweise des *Homo erectus* in Georgien. Aus den bereits früher untersuchten Funden geht hervor, dass die rund 150 Zentimeter grossen Dmanisi-Menschen bereits Fleisch verarbeiten konnten. Sie wussten, wie man mit Steinwerkzeugen Grosswildknochen aufbricht und wie man aus einem Kadaver ein Stück Fleisch herausschneidet. Vermutlich hatten die Frühmenschen auch eine recht komplexe Sozialstruktur. Darauf jedenfalls deutet einer der gefundenen Schädel hin. Aufgrund der Zusammenarbeit mit Zahnmedizinern konnten die Forscher zeigen, dass dieser Frühmensch mehrere Jahre ohne Zähne überlebt hatte. Ohne die Hilfe der anderen Gruppenmitglieder hätte er dies nicht geschafft.

Felix Würsten

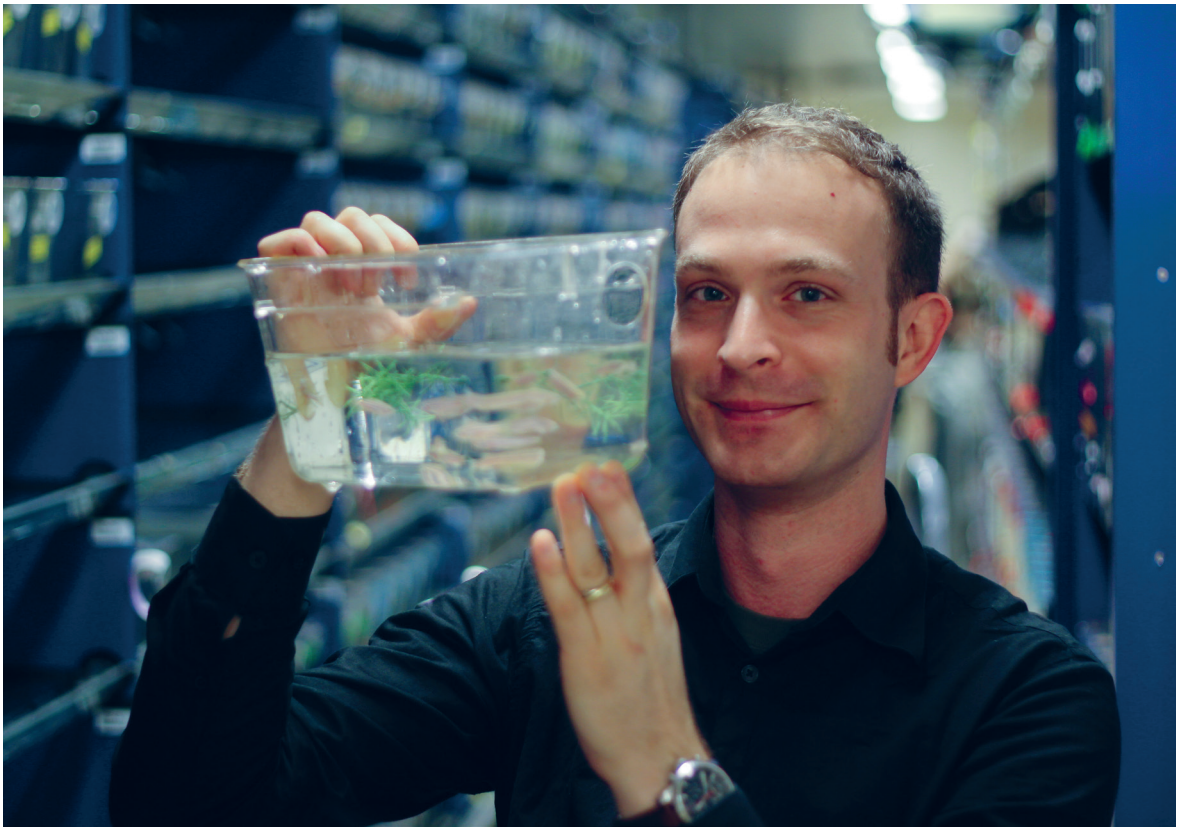
WEITERE INFORMATIONEN

Webseite der Gruppe für computerunterstützte Paläoanthropologie an der Universität Zürich: www.aim.uzh.ch/morpho

LITERATUR

David Lordkipanidze et al. A complete skull from Dmanisi, Georgia, and the evolutionary biology of early Homo. Science. October 18, 2013. doi: 10.1126/science.1238484

Was Zebrafische über die Zellentwicklung verraten



Will anhand von Zebrafischen die Ausdifferenzierung von Zellen erklären: Christian Mosimann, SNF-Förderungsprofessor an der Universität Zürich.

Der Molekularbiologe Christian Mosimann studiert als SNF-Förderungsprofessor die Entwicklung von Zebrafischen. Er will klären, welche Moleküle dafür verantwortlich sind, dass sich aus unspezialisierten Zellen des Embryos etwa Herzmuskelzellen oder Blutzellen entwickeln.

Als Christian Mosimann 2012 die Förderungsprofessur des Schweizerischen Nationalfonds zugesprochen wurde, arbeitete der Molekularbiologe noch als Postdoc an der Harvard Medical School in Boston und war gerade Vater geworden. Seit Februar 2013 forscht der 34-Jährige nun am Institut für Molekulare Biologie der Universität Zürich. «Wir studieren die Zellentwicklung in Embryonen. Dabei interessiert uns, wie unspezialisierte Zellen lernen, das Herz-Kreislauf-System und Blut zu bilden», erklärt Mosimann in seinem Büro auf dem Campus Irchel. Seine Versuchstiere sind Zebrafische, welche in Hunderten von Aquarien im 28 Grad warmen Kellergeschoss gehalten werden.

Entwicklung «live» verfolgen

Während seiner Doktorarbeit bei Professor Konrad Basler an der Universität Zürich hatte Christian Mosimann noch mit Taufliegen gearbeitet. «Im Verlauf der letzten fünf Jahre in den USA habe ich mich jedoch in den Zebrafisch als Modellorganismus verliebt», erzählt der Förderungsprofessor und fügt

«Im Verlauf der letzten fünf Jahre in den USA habe ich mich in den Zebrafisch als Modellorganismus verliebt.»

handfeste Gründe an: Zebrafische gehören zu den Wirbeltieren, ihre Organsysteme sind daher jenen des Menschen ähnlich.

Ausserdem sind die Eier, Embryonen und Larven durchsichtig und entwickeln sich ausserhalb des Muttertiers, was sie für die Forscher von Anfang an frei zugänglich macht — die Entwicklung von verschiedensten Zelltypen und Organen lässt sich «live» unter dem Mikroskop verfolgen.

«Bereits zwei Tage nach der Befruchtung ist die Entwicklung der lebenswichtigen Organe im Zebrafisch abgeschlossen.»

«Bereits zwei Tage nach der Befruchtung ist die Entwicklung der lebenswichtigen Organe im Zebrafisch abgeschlossen», erklärt der Molekularbiologe. «Für mich als ungeduldigen Forscher ist das ideal.» Ideal ist auch, dass die Fisch-Entwicklung durch Absenken der Temperatur von 28 auf 21 Grad um einen Drittel verlangsamt werden kann. Dadurch lassen sich Experimente so planen, dass sie nicht mitten in die Nacht fallen. «Man darf sich nicht unnötig plagen lassen, das Gehirn muss fit bleiben», sagt Mosimann lachend.

Fische als genetisches Modell

Alleine durch Beobachten der normalen Entwicklung eines Organismus erfährt man noch nichts darüber, wie Gene und Proteine diese Vorgänge steuern. Erst durch genetische Defekte und molekulare Eingriffe ins Zebrafisch-Erbgut ergibt sich die Möglichkeit, die Funktion der Gene zu verstehen.

Hier kommt ein weiterer Vorteil dieses Modellorganismus ins Spiel: Der Zebrafisch ist mittels Chemikalien oder durch Injektion von modifiziertem Erbgut genetisch leicht zu manipulieren. Die Auswirkungen davon auf die Fisch-Entwicklung liefern Hinweise auf genetische Vorgänge bei menschlichen Krankheiten.

Ein weiteres wichtiges Hilfsmittel in der Zebrafisch-Forschung sind sogenannte Reporter-Fische, welche fluoreszierende Proteine in gewünschten Zelltypen produzieren. Christian Mosimann hat als Postdoc neue Methoden für die Erzeugung von Reporter-Fischen entwickelt, mit denen sich die zu untersuchenden Zellen und Gewebe leicht identifizieren lassen. Rund drei Dutzend verschiedener Zuchtlinien stehen für seine Forschung bereit, viele davon hat Mosimann während seiner Postdoc-Zeit in Boston etabliert und nun nach Zürich transferiert.

Diese Zebrafische ermöglichen Mosimann, die Entstehung des Herz-Kreislauf-Systems ab den frühesten Anfängen zu verfolgen. Besonders fasziniert den Förderungsprofessor die Tatsache, dass alle Zellen im Embryo genau wissen, zu was sie werden sollen — vorausgesetzt, bei der Spezialisierung läuft nichts fehl.

Die zugrundeliegenden Mechanismen sind aber bis heute grösstenteils unverstanden. Mehr darüber zu erfahren wäre zum Beispiel für die regenerative Medizin wichtig — zur Züchtung von therapeutischen Zelltypen wie Herzmuskel oder Blutplättchen. Zusammen mit seiner Arbeitsgruppe möchte Christian Mosimann in den nächsten Jahren herausfinden, welche Moleküle dafür verantwortlich sind, dass sich eine Zelle zu einer Herzmuskelzelle oder zu einer Blutzelle entwickelt.

Gut vernetzte Gruppe

Mit Mosimann zusammen forschen bereits ein Doktorand und eine Doktorandin. Längerfristig soll noch eine Technikerstelle und eine weitere Doktoranden- oder Postdoc-Stelle besetzt werden. Dass ihm nun für den Anfang der Stress erspart bleibt, finanzielle Mittel für seine forschenden Mitarbeiter aufzutreiben, findet der SNF-Förderungsprofessor traumhaft.

Der jugendlich wirkende Wissenschaftler, der in der Mensa schon mal gefragt wird, wo seine Legi sei, strebt den Aufbau einer internationalen, gut vernetzten Arbeitsgruppe mit ausgewogener Geschlechterverteilung an. Bescheiden sagt er, es sei ihm sicher zugutegekommen, dass der Zebrafisch inzwischen in Europa der Modellorganismus schlechthin geworden sei, in der Schweiz dieses Modell aber bisher noch eher stiefmütterlich behandelt werde.

Susanne Haller-Brem

WEITERE INFORMATIONEN

Webseite der Gruppe von Christian Mosimann
«Cell fate control in vertebrate development»
www.imls.uzh.ch/research/mosimann.html

Die Erhaltung der Zürcher Findlinge

An vielen Stellen im Schweizer Mittelland finden sich markante Findlinge, die während den Eiszeiten von den Gletschern verfrachtet wurden. Die NGZH setzt sich seit langem dafür ein, dass diese Zeugen der Vergletscherung erhalten bleiben.

Schon den frühen Bewohnerinnen und Bewohnern des Schweizer Mittellandes fielen die imposanten Findlinge auf, unterscheiden sich diese auch Erratiker genannten Felsblöcke doch in ihrer Gesteinsbeschaffenheit deutlich von ihrer Umgebung. Man nannte sie im Volksmund «Geissberger», da schon bald einmal klar war, dass sie ursprünglich aus den Alpen stammen mussten.

Wie genau sie an ihren heutigen Ort gelangten, war allerdings lange Zeit nicht klar. Vor zweihundert Jahren glaubte man noch, die Findlinge seien durch grosse Wasserfluten ins Mittelland transportiert worden. Erst der Walliser Strasseninspektor Ignaz Venetz widersprach in einer 1833 publizierten Studie dieser Fluttheorie. Er brachte verschiedene Argumente vor, die für eine alternative Glazialtheorie sprachen. Gemäss dieser Theorie waren die Findlinge durch Gletscher ins Mittelland verfrachtet worden. Doch diese Auffassung setzte sich erst durch, als der Schweizer Naturforscher Louis Agassiz 1840 seine «Etudes sur les glaciers» veröffentlichte. Agassiz konnte zeigen, dass grosse Teile der Schweiz zwischenzeitlich von Gletschern bedeckt waren. Oswald Heer (1865) kam aufgrund von Beobachtungen im Zürcher Oberland zur Überzeugung, dass es auf der Alpennordseite mindestens zwei Vergletscherungen gegeben haben musste.

Drei blieben erhalten

Angesichts dieser neuen Erkenntnisse verwundert es nicht, dass die imposanten Findlinge auf dem Zürcher Kantonsgebiet schon vor 150 Jahren als Zeugen früherer Vergletscherungen einen beträchtlichen Stellenwert besassen. Mitglieder der damaligen NGZH kauften deshalb vier dieser Findlinge, um sie vor der Zerstörung durch Bauleute und Landwirte zu bewahren, und schenkten sie der Gesellschaft.

Genau vor 50 Jahren erachtete es der damalige Rechnungsrevisor der NGZH, Kaspar Escher, als seine Aufgabe, «über das Vorhandensein und den Zustand der unter den Vermögenswerten unserer Gesellschaft aufgeführten vier erratischen Blöcke zu orientieren». Escher konnte mit seinen Kollegen allerdings nur noch drei der vier Findlinge ausfindig machen. Der Bekannteste von ihnen ist der im Nordosten von Oberembrach liegende Rötelstein, ein grosser Sernifitblock. Escher schrieb dazu: «Der Stein ist seit Jahren in unverändertem Zustand. Die Umgebung ist sauber und der Zugang entsprechend des zugesicherten Fusswegrechtes ausgeholzt. Jahreszahl 1869 gut sichtbar eingemeisselt.»

Neubegehung nach 50 Jahren

Die anderen beiden noch existierenden Findlinge im Besitz der NGZH liegen im Zürcher Oberland: der eine bei Ringwil in der Gemeinde Hinwil, der andere oberhalb Wolfsgrube in der Gemeinde Wald. Der Ringwiler Findling → **Abbildung** wurde von Escher wie folgt charakterisiert: «Im Tobel [...] ca. 10m unterhalb des von Ringwil auf die Strasse Gyrenbad-Bäretswil führenden Strässchens. Sehr gut sichtbar. Gestein: Hausgrosser Nagelfluhblock, nach Brockmann vom Speertypus. Zustand: Der Block ist von Moos, etwas Gras und einigen Sträuchern überwachsen. Keine Inschrift zu finden. Zugänglich vom genannten Strässchen über einen feuchten Grashang ohne Wegspuren.»

Der Ringwiler Findling, der aus der Region des Speers stammt, erlangte erneute Aktualität durch ein Schreiben des Grundbuchamts Wetzikon vom 7. Februar 2013 an den NGZH-Vorstand. In diesem Schreiben hiess es: «Für die Gemeinde Hinwil ist die Einführung des eidgenössischen Grundbuches angeordnet worden. Dies bedingt die Bereinigung sämtlicher Einträge im heutigen Grundprotokoll / Grundregister. [...] Gemäss Eintragung vom 05.06.1872 im Grundprotokoll Hinwil ist die Zürcherische Naturforschende Gesellschaft Eigentümerin eines erratischen Blocks [...] Für die Einführung des eidgenössischen Grundbuches ist der Grundprotokolleintrag aus dem Jahr 1872 neu zu fassen. Damit die Neufassung der Rechte der Naturforschenden

Gesellschaft in Zürich richtig abgefasst werden kann, bitten wir Sie um Ihre Mithilfe.»

Dem Wunsche des Grundbuchamtes Wetzikon entsprechend, überprüften wir im Rahmen einer Begehung im April 2013 den Zustand des Ringwiler Nagelfluhblocks (Koordinaten 707.293/241.334). Er befindet sich exakt 50 Jahre nach Eschers Besuch immer noch in einem sehr guten Zustand. Der vier Meter hohe und knapp sieben Meter lange Findling ist reich bemoost und kann von der Hangseite her bestiegen werden. Er scheint bei den Kindern als Kletterfelsen beliebt zu sein. Warum also nicht einmal einen Sonntagsausflug zum Ringwiler Findling wagen? Ein Erlebnis für Gross und Klein! Dank dem Kauf durch die NGZH ist dieses Monument aus der Eiszeit der Nachwelt erhalten geblieben, während viele anderen Erratiker als Baumaterial abgetragen wurden.

Heinrich Bührer und Rolf Rutishauser

WEITERE INFORMATIONEN

Zusätzliche Informationen zu den Findlingen im Kanton Zürich und ihren Herkunftsgebieten finden sich in der Online-Version dieses Beitrags unter www.ngzh.ch

LITERATUR

Agassiz L. 1840: Etudes sur les Glaciers. Neuchâtel & Soleure.

Escher K. 1964: Bericht über die sich im Besitz der NGZH befindenden erratischen Blöcke. Vierteljahrsschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich 109(4): 485—486.

Der Ringwiler Nagelfluhblock ist seit 1872 im Besitz der NGZH. Er wurde von zwölf Privatleuten dem damaligen Besitzer Hans H. Hürlimann zu einem Preis von 29 Franken abgekauft und der NGZH geschenkt.

Lebendes Licht — Der Keulige Hallimasch

Dass verrottendes Holz, das von Pilzen befallen ist (v.a. der Gattung Hallimasche) Licht emittiert, ist in der Natur eigentlich weit verbreitet. Dennoch ist dieses Phänomen heute in unseren Wäldern wegen der zunehmenden «Lichtvermutzung» kaum mehr zu beobachten. In der Schweiz gibt es ungefähr zwanzig Pilzarten, die Licht emittieren. Weltweit sind es über sechzig. Bis heute war jedoch nicht bekannt, dass auch *Armillaria cepistipes* (Keuliger Hallimasch) zu den leuchtenden Pilzen gehört.

Der österreichische Botaniker und Pflanzenphysiologe Hans Molisch hielt vor gut hundert Jahren fest **Molisch, 1912**, dass «es [...] wenige physiologische Erscheinungen geben [dürfte], die schon frühzeitig die Aufmerksamkeit der Menschen in so hohem Grade erregt haben wie das Leuchten des Holzes. Namentlich in der Zeit des Aberglaubens übte der Anblick leuchtenden Holzes auf die Gemüter einen mächtigen Einfluss aus, und viele glaubten in dem in der Finsternis magisch leuchtenden Holze allerlei Spuk und Zauberei vermuten zu dürfen.» Als Grund für dieses Leuchten wurden Oxidationsprozesse beim Verrotten des Holzes vermutet **Heinrich, 1815**.

Diese Annahme erwies sich als falsch. Es zeigte sich nämlich, dass die Ursache für die Lichtemission in der Infektion des Holzes mit Pilzen lag, besonders durch *Armillaria mellea*, dem Honiggelben Hallimasch **Molisch, 1912**. Rhizomorphe Wachstumsformen des Pilzes, d.h. Mycelbündel, die das Holz durchziehen und vorallem unterirdisch vorkommen, emittieren ein grünlich-weisses Licht, wogegen der Fruchtkörper (Pilzhut) selbst kein Leuchten zeigt **Brandl, 2000**.

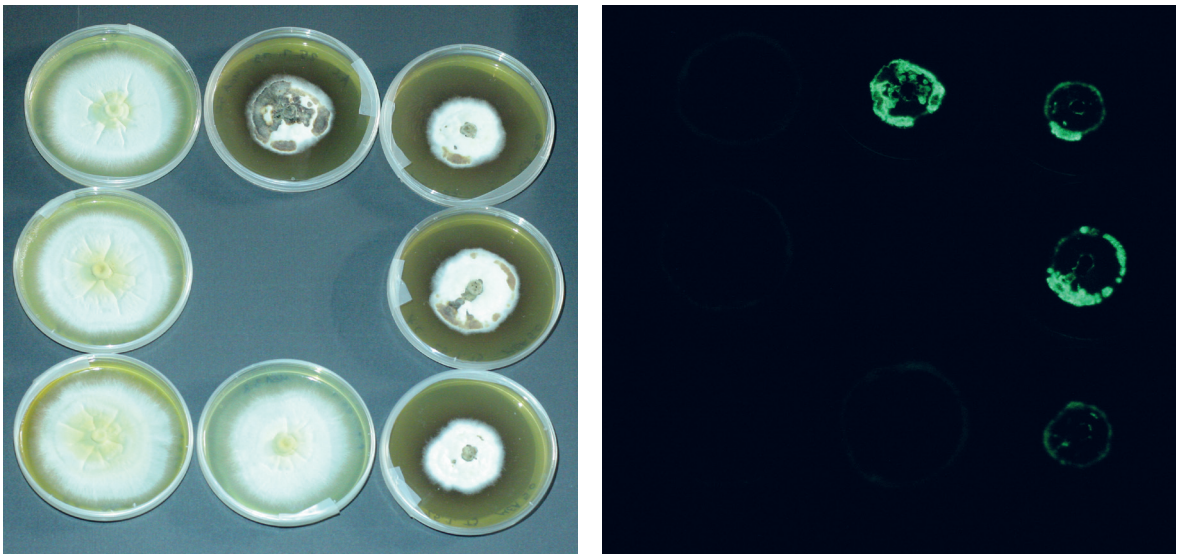
Das Phänomen wird sehr eindrücklich von Friedrich Ludwig beschrieben **Ludwig, 1901**: «An der Strasse, die von Greiz [Kreisstadt in Thüringen] nach dem idyllisch gelegenen Ida-Waldhaus führt, waren an einem Waldschlag, der von hallimaschkranken Fichten bestanden war, Wurzelstöcke ausgerodet und in Klaftern aufgeschichtet worden. Da das von dem Hallimaschpilz befallene Holz regelmässig leuchtet, bieten derartige Schlage in finsterer Nacht einen prächtigen Anblick und die Passanten ziehen öfter mit den leuchtenden Holzstücken vom Waldhaus nach Greiz heimwärts, was dem Beschauer wie ein gespenstischer Laternenzug erscheint.»

Biolumineszenz

Das Phänomen der Biolumineszenz, also der Lichterzeugung durch lebende Organismen wie in unserem Fall Pilze — ist in der Natur weit verbreitet **Mihail & Bruhn, 2007**. Leuchtendes Holz ist bei einem Spaziergang durch unsere Wälder denn auch leicht zu finden. Hans Molisch und Klaus Dobat geben dazu eine einfache Beschreibung **Molisch & Dobat, 1979**: «Wenn man eine Umfrage halten würde, wie viele Menschen leuchtendes Holz in der Natur gesehen haben, so würde sich nur eine verhältnismässig geringe Zahl dazu bekennen. Die meisten Menschen gehen nicht gern im finsteren Waid spazieren, und so bleibt es gewöhnlich dem Zufall überlassen, bis endlich jemand auf leuchtendes Holz stösst. Man hat es infolgedessen für eine grosse Seltenheit gehalten, aber zu Unrecht, denn es gelingt ziemlich leicht, sich

«Wenn man eine Umfrage halten würde, wie viele Menschen leuchtendes Holz in der Natur gesehen haben, so würde sich nur eine verhältnismässig geringe Zahl dazu bekennen. Die meisten Menschen gehen nicht gern im finsteren Waid spazieren, und so bleibt es gewöhnlich dem Zufall überlassen, bis endlich jemand auf leuchtendes Holz stösst.»

solches Holz zu verschaffen: Löst man von alten, verwesenden Baumstümpfen z.B. der Kiefer (*Pinus*), der Fichte (*Picea*) oder der Eiche (*Quercus*) die Rinde ab und findet auf dem nackt zutage liegenden Holz schwarze ‹Adern› oder verzweigte schwarze Stränge, so ist es sehr wahrscheinlich, dass man leuchtendes Holz vor sich hat. Zuerst sammle man die schwarzen Stränge für sich, lege sie zwischen feuchtes Papier oder in eine Büchse und beobachte in der Nacht mit



Links: Wuchsformen von *Armillaria cepistipes* auf dunklem Nährböden (zu sehen rechts und oben im Bild) bei Tageslicht im Vergleich zu einem anderen leuchtenden Pilz *Panellus stipticus* (links und unten im Bild). Rechts: Lichtemission der beiden Pilze im Dunklen (Belichtungszeit 30 sec).

wohlausgeruhtem Auge. Dann wird man in vielen Fällen besonders die jungen, noch weisslichen Spitzen der schwarzen Stränge im Finstern leuchten sehen. Die Stränge sind das Dauermyzel (sog. *Rhizomorpha*) des schon genannten Hallimasch, aus dem die nicht leuchtenden Fruchtkörper hervorkommen.»

Die Lichtemission geht auf eine Stoffwechselreaktion des Pilzes zurück. Dabei werden Elektronen aus dem Metabolismus in einer Luciferin-Luciferase-Reaktion auf einen Akzeptor (Luciferin) übertragen. Dieser Akzeptor wird anschliessend durch ein Enzym (Luciferase) in Anwesenheit von Sauerstoff gespalten und dadurch in einen chemisch angeregten Zustand gebracht **Winkler & Sicher, 1996.** Der Übergang vom angeregten zurück in den normalen Zustand erfolgt unter Emission von Licht, das bei einer Wellenlänge von ungefähr 525 nm die maximale Stärke erreicht.

Keuliger Hallimasch

In der Schweiz existieren ungefähr 20 verschiedene Pilzarten, die Licht emittieren. Weltweit sind es über 60 Arten **Desjardin et al., 2008.** Bis heute war jedoch nicht bekannt, dass auch *Armillaria cepistipes,* Keuliger Hallimasch genannt, zu den leuchtenden Pilzen gehört. Wie andere Pilze der Gattung Armillaria ernährt sich *A. cepistipes* saprotroph, d.h. von Totholz, und erfüllt dadurch eine wichtige Funktion als Nährstoff-Recycler in terrestrischen Ökosystemen **Heinzelmann et al., 2012.**

Das Dauermyzel eines Hallimasch, das auf diesem Baumstrunk als schwarze Linien zu sehen ist, leuchtet in der Nacht.

Der keulige Hallimasch wäschst unter anderem auf verwesendem Holz. Die gut sichtbaren Fruchtkörper leuchten allerdings nicht.

Hallimasche können allerdings auch ein parasitisches Verhalten entwickeln und so zu gefährlichen Krankheitserregern für Bäume werden. Sie können neben totem auch lebendes Holz befallen und entziehen ihren Wirten Nährstoffe oder verursachen Stamm- oder Wurzelfäule. Als Besonderheit bilden *A. cepistipes* und andere Hallimasche Rhizomorphen aus. Dabei handelt es sich um lange, wurzelähnliche Stränge, die den Pilzen zur Nährstoffversorgung und als Ausbreitungsorgan dienen **Nierhaus-Wunderwald et. al., 2012** Da die Biolumineszenz von Pilzen aufgrund einer enzymatischen Reaktion entsteht, kann die Lichtemission von *A. cepistipes* möglicherweise genutzt werden, um potenzielle Fungizide gegen Hallimasche zu testen.

Zoe Bont und Helmut Brandl

WEITERE INFORMATIONEN

Ein Zeitrafferfilm zur Lichtemission von *Armillaria cepistipes* findet sich unter: https://vimeo.com/61176520

KONTAKT

Zoe Bont und Prof. Dr. Helmut Brandl, Universität Zürich, Institut für Evolutionsbiologie & Umweltwissenschaften. E-Mail: helmut.brandl@ieu.uzh.ch

LITERATUR

Brandl, H. 2000. Leuchtende Pilze und Pilzleuchtstoffe. Praxis der Naturwissenschaften — Chemie 49, 15—18.

Desjardin, D.E., Oliveira, A.G. & Stefani, C.V. 2008. Fungi bioluminscence revisited. Photochemical & Photobiological Sciences 7, 170—182.

Heinrich, P. 1815. Die Phosphorescenz der Körper oder die im Dunkeln bemerkbaren Lichtphänomene der anorganischen Natur. Verlag Johann Leonhard Schrag, Nürnberg.

Heinzelmann R., Rigling D. & Prospero S. 2012. Population genetics of the wood-rotting basidiomycete Armillaria cepistipes in a fragmented forest landscape. Fungal Biology 116, 985—994.

Ludwig, F. 1901 Phosphoresciernde Tausendfüssler und die Lichtfäule des Holzes. Centralblatt für Bacteriologie, Parasitenkunde und Infektionskrankheiten. 2.Abt., 7, 270—274.

Mihail, J.d. & Bruhn, J.n. 2007. Bioluminescence is widespread within the kingdom of fungi. Opera Mycologica 1, 28—33.

Molisch, H. 1912 Leuchtende Pflanzen. Eine physiologische Studie. Gustav Fischer Verlag, Jena.

Molisch, H. & Dobat, K. 1979. Botanische Versuche und Beobachtungen mit einfachen Mitteln. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.

Nierhaus-Wunderwald, D., Engesser, R. & Rigling, D. 2012. Hallimasch — Biologie und forstliche Bedeutung. Merkblatt für die Praxis 21, 1—8.

Winkler, U.K., Sicher, J. 1996. Die Biolumineszenz von Tieren, Pflanzen und Bakterien. Naturwissenschaften 83, 312—320.

Einstein spricht über seine Gravitationstheorie

Albert Einstein als Professor für theoretische Physik an der ETH 1912.

9. Februar 1914, NGZH-Sitzung im Zunfthaus zur Zimmerleuten: Albert Einstein, Professor für theoretische Physik an der ETH Zürich, spricht vor 110 Zuhörern über seine Relativitätstheorie. Es ist sein dritter Vortrag zu diesem Thema, wiederum wird darüber in der Vierteljahresschrift der NGZH berichtet. Einstein erklärt einleitend, die Fernwirkungstheorie von Newton sei so zu vervollständigen, dass sie auch die raum-zeitliche Ausbreitung von Gravitationswirkungen (z.B. Gravitationswellen) umfasse. Weiter solle die bereits 1905 formulierte spezielle Relativitätstheorie und die Äquivalenz von Masse und Energie darin eingebettet sein. Zudem müsse das Bewegungsgesetz von Galilei und Newton vom Postulat der absoluten Beschleunigung befreit werden. Gleichzeitig schlägt Einstein eine experimentelle Überprüfung seiner Theorie vor: «Eine Entscheidung zwischen beiden Theorien durch die Erfahrung ist insofern möglich, als nach der Einstein-Grossmann'schen Theorie, nicht aber nach der Nordström'schen Theorie, das Gravitationsfeld eine Krümmung der Lichtstrahlen bewirken muss. Da das einzige Gravitationsfeld, das eine der Beobachtung zugängliche Strahlenkrümmung liefern soll, dasjenige der Sonne ist, sind für die im August 1914 stattfindende Sonnenfinsternis sorgfältige Vorbereitungen getroffen: es soll durch photographische Aufnahme der sonnennahen Fixsterne festgestellt werden, ob jene Strahlenkrümmung tatsächlich vorhanden ist oder nicht.»

Der Ausbruch des Ersten Weltkrieges lässt die geplante Expedition nach Schweden scheitern, Einstein muss sich bis zur nächsten totalen Sonnenfinsternis gedulden, die auf den 29. Mai 1919 angesagt ist. Arthur Stanley Eddington organisiert zusammen mit Frank Dyson je eine Expedition auf die Vulkaninsel Principe im Golf von Guinea und nach Sobral in Brasilien. Die am 6. November 1919 vorgetragenen Ergebnisse werden als voller Erfolg der Einstein-Theorie präsentiert; Einstein wird zum Popstar der Wissenschaft. Die gemessenen Abweichungen auf den Fotoplatten betragen allerdings nur einige Hundertstelmillimeter (entsprechend der maximalen Abweichung der Lichtstrahlen um 1,8 Bogensekunden). Dies lässt den Verdacht aufkommen, der Test sei nicht wirklich gelungen. Erst in den 1960er-Jahren bestätigen wesentlich genauere Messungen die Theorie. Einsteins Voraussage ist auch heute noch von Bedeutung: Astronomen nutzen Gravitationslinsen, um z.B. schwarze Löcher zu «sehen». Und ohne relativistische Korrekturen wäre auch das GPS nicht funktionsfähig.

Fritz Gassmann

LITERATUR

Die Relativitäts-Theorie von A. Einstein in Prag. Vortrag gehalten bei NGZH in Zürich am 16. Jan. 1911, VJS 56, 1911: 1—14

Physikalische Grundlagen einer Gravitationstheorie. Vortrag gehalten bei der Schweiz. Naturforsch. Ges. in Frauenfeld am 9. Sept. 1913. VJS 58, 1913: 284—290

Zur Theorie der Gravitation. Vortrag bei NGZH in Zürich am 9. Feb. 1914. VJS 59, 1914: V—VI

Mikrowellen — gut oder schlecht?

Mikrowellengeräte gelten als praktische Hilfen in der modernen Küche. Doch es gibt Stimmen, die sich dazu kritisch äussern: Die Mikrowellenstrahlung sei unnatürlich und mache deshalb die Lebensmittel ungesund. Soll man diesen Stimmen Glauben schenken?

Abbildung 1: Erster für den Hausgebrauch bestimmter Mikrowellenofen «Radarange» der Firma Raytheon-Amana (USA) 1967.

«Plötzlich fühlte sich meine Tasche seltsam warm an.» Als in der Hosentasche des Radaringenieurs Percy LeBaron Spencer, der bei der Firma Raytheon (USA) Radargeräte zur Abwehr von Flugzeugangriffen entwickelte, während den Experimenten ein Schokoladenriegel schmolz, war dies der Beginn einer neuen Technologie. Denn diese Erfahrung führte 1945 dazu, dass Mikrowellenöfen patentiert wurden. Die ersten Geräte waren jedoch unhandliche schwere Energiefresser und kamen nur auf Kriegsschiffen zum Einsatz. Erst 1967 kam der erste für den Hausgebrauch bestimmte und erschwingliche Mikrowellenofen «Radarange» der Firma Raytheon-Amana auf den Markt → **Abbildung 1.**

Doch was genau geschieht eigentlich in einem Mikrowellenofen? Mit Hilfe einer speziellen Elektronenröhre, einem Magnetron → **Abbildung 2**, wird intensive elektromagnetische Strahlung mit einer Frequenz von 2,5 GHz (GHz = Gigahertz = 1 Milliarde Schwingungen pro Sekunde) erzeugt. Dies entspricht einer Wellenlänge von 12 cm. Zum Vergleich: Die Wellenlänge von FM-Sendern beträgt rund 3 Meter, ein drahtloses Computernetzwerk (WLAN) arbeitet mit Wellenlängen von etwa 6 oder 12 cm und die Satellitenantenne empfängt Signale mit Wellenlängen von 2 bis 3 cm. Die unsichtbare Infrarotstrahlung einer heissen Kochplatte hat eine Wellenlänge von rund 10 μm (μm = Mikrometer = 0,001 mm), sichtbares Licht eine zwischen 0,7 μm (rot) und 0,4 μm (violett) und die Wellenlänge der Röntgenstrahlung liegt im nm-Bereich (nm = Nanometer = 0,001 Mikrometer). All diese Strahlungen unterscheiden sich lediglich durch ihre Wellenlänge (oder Frequenz).

Die Strahlung, welche das Magnetron abgibt, setzt die Moleküle in der Speise in Bewegung und verändert damit deren Temperatur. Denn die absolute Temperatur eines Stoffs ist proportional zur Bewegungsenergie der Atome oder Moleküle. Stehen diese still, ist die Temperatur 0 K (Kelvin), was -273 °C entspricht. Dies ist der absolute Nullpunkt, der nicht unterschritten werden kann. Bei einer Temperatur von 27°C = 300 K haben die Atome oder Moleküle einer Substanz viermal so viel Bewegungsenergie wie bei einer Temperatur von 75 K und bewegen sich doppelt so schnell (die Bewegungsenergie ist proportional zum Quadrat der Geschwindigkeit). Eine Speise erhitzen bedeutet also, Bewegungsenergie zuzuführen. Dazu könnte man die Speise an sich auch von Hand schütteln — eine sehr ineffiziente Methode! Besser ist es, die Moleküle in der Speise mit einer elektromagnetischen Welle schnell hin und her zu drehen.

Welche Moleküle kann man mit einer elektromagnetischen Welle am besten drehen? Antwort: Diejenigen, die sich parallel zu einem elektrischen Feld ausrichten. Da Moleküle oder Atome aus gleich vielen positiven Protonen wie negativen Elektronen bestehen, wirkt die Kraft des elektrischen Feldes in gegensätzlicher Richtung gleich stark, so dass die Moleküle sich nicht verschieben können. Wenn die Elektronen innerhalb eines Moleküls nicht gleich verteilt sind wie die Protonen, entsteht ein Dipol, der sich im elektrischen Feld entsprechend ausrichtet.

Am besten ist dies bei Wassermolekülen erfüllt, wo die beiden Kerne der Wasserstoffatome

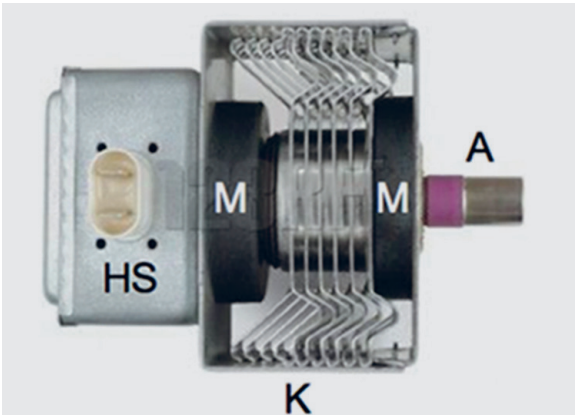


Abbildung 2: Magnetron eines Mikrowellenofens: HS = Hochspannung 4000 Volt mit Radio-Störfilter in der Box; M = Permanentmagnete mit Magnetron dazwischen; K = Kühlbleche; A = Antenne, die Strahlung in den Kochraum leitet.

(bestehend je aus einem Proton) an derselben Seite der Sauerstoffatome hängen, während die beiden Elektronen der Wasserstoffatome sich meistens nahe beim Sauerstoffatom aufhalten. Dadurch entsteht zwischen den beiden Wasserstoffkernen ein positives Zentrum und beim Sauerstoffatom ein negatives Zentrum. In einem elektrischen Feld, das nach rechts zeigt, wird das Wassermolekül so gedreht, dass die beiden Wasserstoffkerne rechts vom Sauerstoffatom zu liegen kommen →**Abbildung 3**. Legt man nun eine Schwingung von 2,5 GHz an, werden die Wassermoleküle 2,5 Milliarden Mal pro Sekunde umgedreht. Diese Bewegung führt dazu, dass sich die Wassermoleküle erhitzen.

Durch Zusammenstösse mit den Atomen anderer Moleküle wird ein Teil der zusätzlichen Bewegungsenergie an andere, weniger polare oder unpolare Moleküle (z.B. Fette, Eiweisse) abgegeben. Dieser Ausgleichsprozess dauert einige Zeit: Durch automatisches Ein- und Ausschalten des Mikrowellenofens wird dafür gesorgt, dass die Speisen gleichmässig warm werden. Nach wenigen Sekunden vibrieren alle Atome in der Speise wieder gleichmässig, weil die Anregung der Wassermoleküle bis einige Zentimeter tief im Kochgut stattfindet. Im Gegensatz dazu werden mit einer Kochplatte zunächst nur die Moleküle am Pfannenboden angeregt. Bis sich die Bewegungsenergie durch Wärmeleitung über das ganze Volumen verteilt hat, dauert es mehrere Minuten.

Sobald dies geschehen ist, lässt sich beispielsweise Wasser, das durch Mikrowellen erhitzt wurde, nicht mehr von Wasser unterscheiden, das auf einer Kochplatte erhitzt wurde. Die Vibrationsbewegungen der Wassermoleküle sind in beiden Fällen identisch. Temperatur ist Bewegung der Moleküle. Auf welche Art diese Bewegung erzeugt wurde, lässt sich aus dem Endzustand nicht mehr feststellen: Wassermoleküle haben kein Erinnerungsvermögen.

Wasser, das durch Mikrowellen erhitzt wurde, lässt sich nicht von Wasser unterscheiden, das auf einer Kochplatte erhitzt wurde, denn die Bewegungen der Moleküle sind identisch. Wie die Bewegung erzeugt wurde, lässt sich nicht mehr feststellen.

Trotzdem unterscheiden sich Speisen, die im Mikrowellenofen, im Backofen oder in der Pfanne erhitzt wurden. So kann die Mikrowelle Fleisch nicht von aussen her anbraten oder Teig goldbraun färben. Deshalb wird Teig in der Mikrowelle nicht knusprig. Und wenn man Brot im Mikrowellenofen zu schnell erhitzt, verdampft das Wasser im Brot, so dass dieses hart und trocken wird. Der Mikrowellenofen ist also weder gut noch schlecht, sondern anders.

Fritz Gassmann

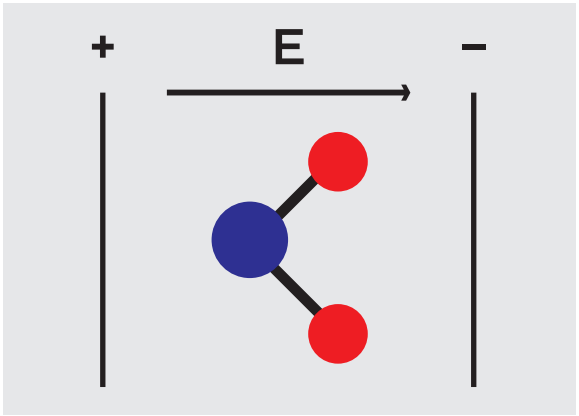


Abbildung 3: Ein Wassermolekül wird im elektrischen Feld E ausgerichtet. Die Feldrichtung wechselt 2,5 Milliarden Mal pro Sekunde, wodurch die Wassermoleküle Bewegungsenergie aufnehmen. Dies ist gleichbedeutend mit einer Temperaturzunahme.

Pest & Cholera

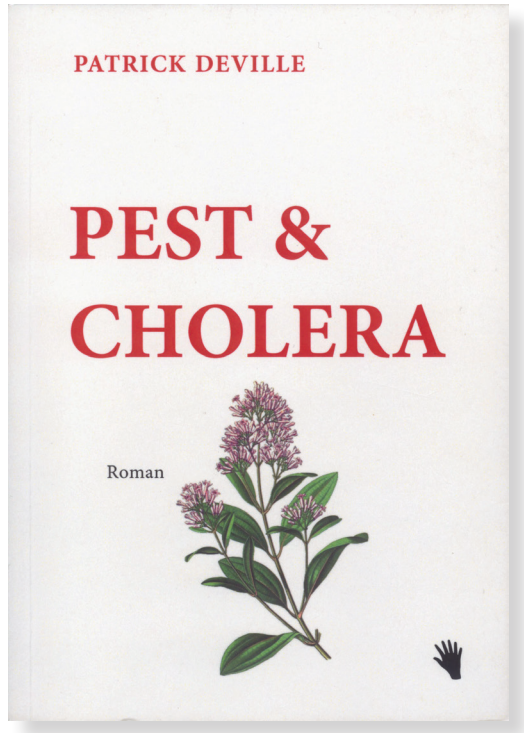
Es ist der letzte Maitag 1940 in Paris. Ein Flugboot der Air France hebt von Le Bourget ab, auf der Flucht vor der einmarschierten Wehrmacht, der braunen Pest. Unter den Passagieren an Bord ist Alexandre Yersin. «Er, Yersin, kennt beide Sprachen und beide Kulturen, die deutsche und die französische, und ihre alten Streitigkeiten. Er kennt auch die Pest. Sie trägt seinen Namen … *Yersinia pestis*».

Mit dieser Vorblende eröffnet Patrick Deville, französischer Autor und unermüdlicher Weltreisender, seinen Roman «Pest & Cholera». Dann blendet er zurück auf die Geburt von Alexandre Yersin 1863 in Morges am Genfersee. Der Sohn hat den Vater nie gekannt. Der Verwalter der Munitionsanstalt und begeisterte Naturforscher Alexandre Yersin starb kurz vor der Geburt seines Sohnes. Verbindet sie nur der gemeinsame Vorname? Gewiss mehr als das: Der Sohn wird verwirklichen, wovon der Vater geträumt hat: eine bahnbrechende Entdeckung.

Pest & Cholera, der Inbegriff alles Bösen. In Hongkong wütet 1894 die Pest. Yersin reist aus Vietnam an, es gelingt ihm, gegen den Widerstand der Engländer und Japaner, die Entnahme von Proben aus Pestbeulen und die Isolierung des Erregers. Zwei Jahre später rettet er einen jungen Chinesen in Kanton vor dem sicheren Tod, indem er ihm Serum eines immunisierten Pferdes einspritzt. Die Bekämpfung der seit Jahrhunderten gefürchteten Pest wird möglich. Die Cholera wird übrigens nicht weiter erwähnt; der Buchtitel kommt von «choisir entre la peste et le choléra» — zwischen zwei Übeln wählen müssen.

Wo hat Yersin sein Handwerk gelernt? Was macht er in Vietnam? Wird er noch weitere Erreger isolieren und dafür den Nobelpreis erhalten? Der Autor hat die Schauplätze des abenteuerlichen Lebens von Alexandre Yersin besucht und überraschende Antworten gefunden. Yersin war Arzt und Schüler des berühmten Louis Pasteur, doch das Laboratorium wurde ihm zu eng. So geht er zur See, leitet Expeditionen in Indochina, treibt astronomische und geographische Studien. Das Fischerdorf Nha Trang in Vietnam — heute eine Touristenstadt mit 300 000 Einwohnern — wird zu seiner neuen Heimat. Dort gründet er eine landwirtschaftliche und tiermedizinische Versuchsstation, die heute noch als Institut Pasteur existiert. Zur Gewinnung von Chinin gegen Malaria baut er den Chinarindenbaum an (dessen Blüten zieren den Umschlag des Buches). Die Bekämpfung von Krankheiten bleibt für Yersin ein wichtiges Thema, aber bei weitem nicht das einzige. Er legt Kautschukplantagen an, pflanzt Kaffee und Coca, betreibt Vieh- und Geflügelzucht, baut Strassen — kurz, er fördert die Entwicklung der Region nach Kräften. Yersin bleibt unverheiratet und vermacht bei seinem Tod 1943 seinen ganzen Besitz dem Institut Pasteur von Indochina.

Martin Schwyzer



Deville, P. 2013. Pest & Cholera
Roman, 240 Seiten
bilgerverlag Zürich
ISBN 978-3-03762-037-3
CHF 30.—
Aus dem Französischen von
Holger Fock und Sabine Müller

Herausragende Maturitätsarbeiten

Von Ideenreichtum, Kreativität und grossem Engagement zeugen die Maturitätsarbeiten, die jedes Jahr für den Jugendpreis der NGZH eingereicht werden. Lesen Sie, was die drei gekrönten Arbeiten des Jahres 2013 auszeichnet! Übrigens: Anmeldeschluss für die nächste Preisverleihung ist Samstag, 19. April 2014. → Seite 19

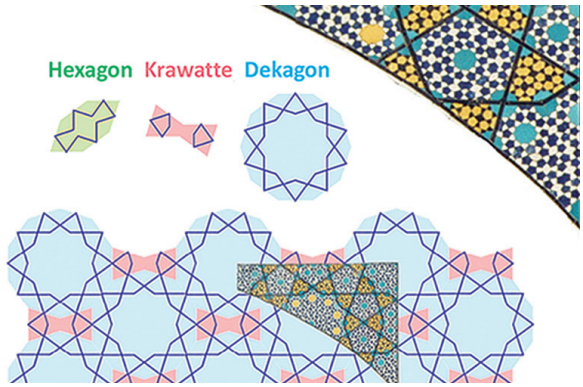
1. Preis
Jasmin Allensbach: Komplexität islamischer Kachelkunst

Vor rund dreissig Jahren entdeckte Dan Shechtman Legierungen mit einem zehnzähligen Beugungsmuster. Dafür erhielt er 2011 den Chemie-Nobelpreis. Da mit einer zehnzähligen Symmetrie kein periodisches Kristallgitter aufgebaut werden kann, nannte Paul Steinhardt diese räumlichen Strukturen Quasikristalle. Er konnte erstaunliche Parallelen zu den vom Mathematiker Roger Penrose untersuchten quasiperiodischen Parkettierungen der Ebene erkennen. Ein weiterer Physiker, Peter Lu, veröffentlichte 2007 zusammen mit Steinhardt einen vielbeachteten Science-Artikel, in dem er zu zeigen glaubte, quasiperiodische Parkettierungen seien bereits vor 500 Jahren in islamischen Mustern verwendet worden. Ist dies wirklich möglich?

Jasmin Allensbach ging diese Frage auf erstaunlich professionelle Weise an. Sie gewann die Mithilfe des Kunsthistorikers Markus Ritter an der Universität Wien, um charakteristisches Bildmaterial zu finden. Sie bearbeitete Ornamente mit aufsteigender Komplexität als Vorübung, bevor sie die quasiperiodischen Girih-Muster anging. Sie entschied sich für das Girih der Sayyid-Madrasa-Moschee in Isfahan (Iran), das eine durch schwarze Linien hervorgehobene grosse überlagerte Struktur zeigt, die mit derjenigen des von Lu untersuchten Musters identisch ist.

Die feineren Strukturen unterscheiden sich jedoch. Jasmin Allensbach fand heraus, was Lu getan haben musste, ohne ein Wort darüber in seinem Science-Artikel zu verlieren: Er korrigierte das Muster an vielen Stellen, um Fehler zu beheben!

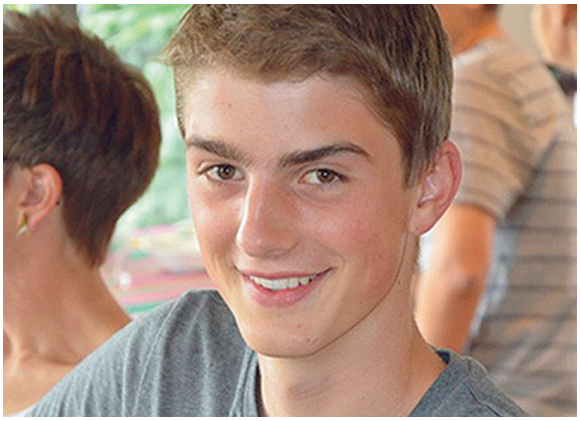
Jasmin Allensbach konnte mit Fourier-Transformation zeigen, dass die fünf- und zehnzählige Symmetrie ihres Musters entscheidend verbessert wurde, nachdem sie eine grössere Anzahl Fehler korrigiert hatte. Weiter sind beide Feinmuster aus den Kacheltypen Krawatten, Hexagonen und Dekagonen aufgebaut, während in der überlagerten Struktur die Hexagone fehlen. Damit das Muster zu einem quasiperiodischen Muster erweitert werden kann, nimmt Lu an, dass hypothetische Hexagone ausserhalb des begrenzten Musters auftreten.



Girih der Sayyid-Madrasa-Moschee in Isfahan (Iran) aus dem 18./19. Jh. (oben). Das Mosaik kann vollständig mit Hilfe der drei Bausteine Hexagon, Krawatte und Dekagon aufgebaut werden (Mitte). Die grosse, überlagerte Struktur kann ohne Hexagone erzeugt und periodisch fortgesetzt werden. Um das Muster quasiperiodisch zu machen, müssen Hexagone ausserhalb des Mosaiks willkürlich dazugefügt werden (unten).

Jasmin Allensbach zeigt überzeugend, dass die überlagerte Struktur auf einfache Weise periodisch ausgedehnt werden kann, ohne Hexagone zu verwenden. Es ist wesentlich plausibler, dass die islamischen Künstler von dieser periodischen Struktur ausgingen und sich nicht um unsichtbare hypothetische Hexagone ausserhalb ihrer Muster kümmerten. Mit weiteren mathematischen und historischen Argumenten zeigt Jasmin Allensbach, dass die Sensation um Lus Artikel unberechtigt war (und kein Referee hat es gemerkt!). Abschliessend stellt sie eine originelle Hypothese zur Diskussion, welche die Verzierungslinien mit sogenannten Ammann-Linien in Beziehung bringt und einen Zusammenhang mit der Fibonacci-Folge herstellt.

Dr. Fritz Gassmann, Paul Scherrer Institut



2. Preis
Lukas Lanz: Optimierung des Stromverbrauchs der Kantonsschule Küsnacht

Die Kantonsschule Küsnacht realisierte kürzlich eine Photovoltaik-Solaranlage mit einer Fläche von 900 m². Zudem wurde die «Vision 2020» formuliert, nach der die Schule im Jahr 2020 weniger Strom verbrauchen soll als sie produziert — ein ehrgeiziges Ziel in Anbetracht des heutigen Deckungsgrades von 45 Prozent und des jährlich um rund 6 Prozent ansteigenden Stromverbrauchs. Lukas Lanz wollte nun zeigen, wie das Ziel trotzdem erreicht werden kann.

Zuerst verschaffte er sich einen Überblick über die Energieströme. Dabei lernte er Gründe kennen, die gute Vorsätze zunichte machen. Es ist erfrischend, wie er kurzsichtige Entscheide analysiert und deren Folgen schildert. So wird der Nutzen einer Gebäudeautomationsanlage durch Sparmassnahmen torpediert, indem installierte Sonden nicht angeschlossen oder nicht geeicht und andere nicht installiert wurden. Ein gutes Viertel des Stromverbrauchs geht zu Lasten der Computer-Server. Zur Senkung des Stromverbrauchs wurden ihre Funktionen an eine externe Firma ausgelagert. Da viele Benutzer dem externen Anbieter nicht trauen, laufen die Server der Schule jedoch weiter und der gesamte Energieverbrauch stieg an.

Lukas Lanz hat die drei Hauptgruppen von Stromfressern (Licht, Wärme und IT) analysiert und Vorschläge gemacht, wie ihr Verbrauch reduziert werden könnte. So könnten 30 Prozent des Stroms durch LEDs eingespart werden, die Abschaltung der eigenen Server würde weitere 26 Prozent einsparen. Beides könnte kurzfristig umgesetzt werden und wäre in drei bis sechs Jahren amortisiert. Dies würde genügen, um die Vision 2020 zu realisieren! Würde man noch alte Elektroboiler durch neue ersetzen oder durch eine Solaranlage, würde die Kantonsschule Küsnacht zu einer Netto-Stromproduzentin — und dies ohne Komforteinbusse.

Dr. Fritz Gassmann, Paul Scherrer Institut

2. Preis
Sabrina Mohn: Zum zweiten Mal ein erster Atemzug — Aspekte einer Lungentransplantation

Sabrina Mohn hat das Thema Lungentransplantation umfassend bearbeitet: Sie beleuchtet zunächst die medizinischen Aspekte,

angefangen bei der Anatomie der Lunge und den möglichen Krankheiten, die als Ursache für ein Lungenversagen in Frage kommen. Sie beschreibt das eigentliche operative Vorgehen bei der Entnahme des Spenderorgans und bei der Transplantation in den Empfänger und die Nachbehandlung des Empfängers und erklärt sogar die immunologischen Grundlagen der Abstossungsreaktion und ihre Behandlung.

Daneben hat sie sich auch mit ethischen Aspekten auseinandergesetzt, wie z.B. der Freiwilligkeit von Lebendspenden, der Frage des Todeszeitpunkts und der Frage, wie ein Spenderorgan «gerecht» zugeteilt werden kann. Die gut recherchierte Darstellung des aktuellen Stands in diesem spezialisierten Bereich der Medizin wird aufgelockert und persönlich erfahrbar gemacht durch jeweils passende Portraits und Interviews mit Patienten, Ärzten, Philosophen und Transplantationsorganisatoren.

Sabrina Mohn erhält den Jugendpreis als Anerkennung für ihre aussergewöhnliche Darstellung der verschiedenen, zum Teil kontradiktorischen Aspekte im Grenzbereich zwischen Medizin und Ethik.

PD Dr. Traudel Saurenmann, Direktorin Departement Kinder- und Jugendmedizin, Kantonsspital Winterthur

WEITERE INFORMATIONEN

Informationen zum Nobelpreis von Shechtman:
www.nobelprize.org/nobel_prizes/chemistry/laureates/2011/shechtman-facts.html

Science-Artikel von Peter Lu:
www.sciencemag.org/content/315/5815/1106

Jugendpreis 2014

An allen Gymnasien des Kantons Zürich entstehen jährlich viele spannende Maturitätsarbeiten. Der *Jugendpreis der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich (NGZH)* wird jedes Jahr für besonders spannende Arbeiten aus den Fächern Mathematik/Informatik, Physik, Chemie, Biologie und Geografie vergeben.

Für die Jury, bestehend aus Vorstandsmitgliedern der NGZH, sind Eigenständigkeit, Originalität und Relevanz der Arbeiten besonders wichtige Beurteilungskriterien.

Die Preisverleihung findet im Herbstsemester anlässlich eines Vortrags der NGZH (zwischen September und Dezember) an der Universität Zürich statt. Die Laudationes werden in der Vierteljahrsschrift der NGZH gedruckt. Die Naturforschende Gesellschaft in Zürich ermuntert Schülerinnen und Schüler sowie Lehrerinnen und Lehrer, besonders interessante Maturitätsarbeiten für den Wettbewerb einzureichen an:

Felix Stauffer
Büelstrasse 86
8132 Hinteregg
Einsendeschluss: 19. April 2014

Unterlagen

— Originalarbeit oder eine gute Kopie
— Name, Adresse, Telefonnummer sowie E-Mail-Adresse der Autorin/des Autors
— Name, Adresse und E-Mail-Adresse der betreuenden Lehrkraft
— Kopie der Beurteilung durch die betreuende Lehrkraft

100 Jahre Schweizerischer Nationalpark Exkursion 28. / 29. Juni 2014

Bei der Gründung des Schweizerischen Nationalparks vor hundert Jahren war unsere Gesellschaft massgeblich mitbeteiligt, worüber wir in der nächsten Vierteljahrsschrift 2|2014 eingehender berichten werden. Aus diesem Grund wollen wir das Jubiläum mit einer zweitägigen Exkursion gebührend begehen. Es ist uns gelungen, ausgewiesene Kenner als Exkursionsleiter zu verpflichten, die uns bekannte und weniger bekannte Aspekte dieses einmaligen Naturparks näherbringen werden.

Exkursionsleiter

— **Norman Backhaus (Professor für Humangeographie, Universität Zürich) wird sozialwissenschaftliche Aspekte («Mensch und Park») aufzeigen.**
— **Peter Brang (Leiter des Forschungsprogramms «Wald und Klimawandel», WSL Birmensdorf) wird auf die Gebirgswaldökologie und die alpine Vegetation eingehen.**
— **Hannes Jenny (Wildbiologe, Amt für Jagd und Fischerei Graubünden) wird Erkenntnisse aus der Forschung über Wildtiere erklären.**

Programm

Samstag, 28. Juni 2014
Abfahrt 8:07 Uhr ab Zürich HB
oder individuelle Anreise
Ankunft 10:29 Uhr in Zernez

Exkursion in den Nationalpark ausgehend von der Ofenpassstrasse (Il Fuorn oder Buffalora).

Thematischer Schwerpunkt: Wald und Flora. Reine Wanderzeit je nach Wetter und Teilnehmerwunsch 2—3 Stunden oder auch mehr.

Option: Besuch im Nationalparkhaus in Zernez. Übernachtungsort noch zu bestimmen (Parkhütte am Eingang zur Val Trupchun/ Hotel in Zuoz).

Sonntag, 29. Juni 2014

Exkursion in den Nationalpark von S-chanf aus (Val Trupchun).

Thematischer Schwerpunkt: Wild und Mensch. Wanderzeit wie am Samstag.

Option: Wildbeobachtung für Frühaufsteher

Abfahrt 15:01 Uhr ab S-chanf
oder individuelle Rückreise
Ankunft 17:53 Uhr in Zürich HB

Anmeldung

Melden Sie möglichst bald Ihr Interesse an den Präsidenten der NGZH (auch dann, wenn Ihre Teilnahme noch unsicher sein sollte)
Mail: schwyzer@glattnet.ch
Post: Martin Schwyzer, Sunnhaldenstr. 24A, 8600 Dübendorf
Tel. 044 821 64 87

Ab Ende März werden wir an alle Interessenten das Detailprogramm samt Kostenaufstellung schicken. Die definitive An- oder Abmeldung erbitten wir bis zum 15. April 2014. Die Exkursion steht grundsätzlich für Mitglieder der NGZH, deren Angehörige und Freunde offen. Bei grossem Andrang haben die Mitglieder Vorrang.

Benötigte Angaben

— **Name, Adresse, Telefon, Mail**
— **Anreise (kollektiv oder individuell)**
— **Jahrgang, Fitness (mögliche Wanderzeit pro Tag)**
— **Andere Wünsche**

→ Val Trupchun

Hauptversammlung der NGZH und Jubiläum der Universität Zürich

Die NGZH lädt ihre Mitglieder ein zur Hauptversammlung am Donnerstag, 5. Juni 2014, um 18:00 Uhr im Kollegiengebäude der Universität Zürich, Hörsaal KOL-E-18 Rämistrasse 71, 8006 Zürich.
Das diesem Heft beigefügte Faltblatt enthält alle nötigen Details.

Aus ganz besonderem Anlass hält die NGZH ihre jährliche Hauptversammlung diesmal im Kollegiengebäude der Universität Zürich (UZH) ab: Vor genau hundert Jahren wurde das von Karl Moser erbaute Hauptgebäude der Universität mit seinem markanten grün bedachten Turm festlich eingeweiht. Bis heute prägen der Moser-Bau der UZH und der Semper-Bau der ETH das Bild unserer Stadt und setzen ihr sozusagen eine akademische Krone auf.

Was plant die UZH zum Jubiläum?

- **Festakt in der Aula, Gründonnerstag, 17. April 2014**
- **Ausstellung zur Geschichte des Moser-Baus im Lichthof, 17. April bis 15. Mai 2014**
- **Reich illustrierter Sammelband.**
- **Führungen zu Architekturgeschichte, Haustechnik und anderem mehr.**
- **Wandmalereien von Paul Bodmer, 1915 abgelehnt und übermalt, 2014 wieder freigelegt.**
- **Wiederaufführung der Festkantate 1914 von Friedrich Hegar in der Tonhalle**
- **Dies Academicus am 26. April 2014**
- **Podiumsgespräch mit Rektor Michael Hengartner, Stadtbaumeister Patrick Gmür und anderen am 15. Mai 2014 um 18 Uhr**

Die UZH möchte das Jubiläum ihres Kollegiengebäudes gebührend feiern und der Zürcher Bevölkerung die Möglichkeit bieten, das Bauwerk in all seinen Facetten neu zu entdecken. Alle Veranstaltungen sind öffentlich.

Warum beteiligt sich die NGZH?

Das Hauptgebäude der Universität besteht aus zwei Baukörpern, dem eigentlichen Kollegiengebäude mit dem bekannten Halbrund der Aula an der Rämistrasse, sowie dem näher zur Stadt hin gebauten Biologiegebäude an der Karl Schmid-Strasse und Künstlergasse. Karl Moser nahm mit seinem Bau Rücksicht auf die Topographie und verzichtete darum auf eine symmetrische Anordnung der Baukörper. Das heute Kollegiengebäude 2 genannte Biologiegebäude wird auf Grund seiner Lage und Zweckbestimmung als Nebengebäude der Universität wahrgenommen. Und doch verdient es als integraler Teil des Moser-Baus eine eigene Würdigung.

Der Neubau entstand auf Betreiben von Arnold Lang (1855—1914), Professor für Zoologie und vergleichende Anatomie an beiden Hochschulen (UZH und ETH), 1898—1900 Rektor der Universität. Er war ein sehr engagiertes Mitglied unserer Gesellschaft (1902—1904 deren Präsident). Als Direktor der Hochschul-Sammlungen, welche zu einem guten Teil auf Schenkungen der NGZH zurückgingen, setzte er sich für würdige Ausstellungsräume ein. Das heutige sehr beliebte Zoologische Museum ist letztlich Arnold Lang und der NGZH zu verdanken. Es lohnt sich, die reich mit Lebensmotiven gestaltete Eingangsfassade am Zoologischen Museum genau anzuschauen. Die Fassade ist klar vom 1908 erbauten «phyletischen Museum» des Darwinisten Ernst Haeckel in Jena beeinflusst, bei welchem Arnold Lang 1885—1889 gearbeitet hatte. Die an die Hauptversammlung anschliessende Führung von Thomas Gnägi, Kunsthistoriker und Gestalter der Ausstellung, wird auf solche Fragen eingehen.

Martin Schwyzer

→ Zoologisches Museum, Eingangsfassade.
Postkarte, gta Archiv, ETH Zürich: Nachlass Karl Moser

Gerhard Furrer

26. Februar 1926 bis 10. September 2013

1989 hielt Gerhard Furrer einen Vortrag über die Entwicklung der Zürcher Geographie. Darin schilderte er, wie er zur Geographie kam: Im Zürcher Unterland erklärte ihm sein Vater, gestützt auf Untersuchungen von Albert Heim, dass die Hügel zwischen Stadel und Glattfelden ein Gletscher aufgestossen hatte. 1941 kam Gerhard für fünf Jahre in die Evangelische Lehranstalt Schiers. «Dort reifte mein Entschluss zum Geographiestudium. Einerseits wollte ich erfahren, ob Vater und Professor Heim mit ihren Gletschern recht behielten. Anderseits begann mich die alpine Kulturlandschaft zu faszinieren.»

Nach dem Studium der Geographie an der Universität Zürich folgte die Ausbildung zum Gymnasiallehrer. 1957 wurde er zum Geographielehrer am Realgymnasium Zürich gewählt. Sein Unterricht war engagiert und er konnte die Schüler für sein Fach begeistern. Parallel zu seiner Tätigkeit als Gymnasiallehrer verfasste er seine Habilitationsschrift und wurde 1965 Privatdozent an der Philosophischen Fakultät II der Universität Zürich. Die Feldarbeiten führten ihn nach Spitzbergen sowie in den Karakorum. Dort untersuchte er die subnivalen Bodenformen und zog Vergleiche zu den Verhältnissen in den Alpen. Er liebte die Feldarbeit. Daneben förderte er aber auch die Arbeit im Labor.

1968 wurde er zum Extraordinarius ernannt und fünf Jahre später zum Ordinarius befördert. In der Forschung rückte die Gletschergeschichte und damit verbunden die Klimageschichte in den Vordergrund. Zusammen mit seinem Team leistete er wichtige Beiträge zur Klimadiskussion. Neben der Physischen Geographie interessierte ihn auch die Anthropogeographie. Für seinen Einsatz für die Geographie erhielt er zahlreiche Ehrungen: Mitglied der Akademie für Wissenschaft und Literatur Mainz, Korrespondierendes Mitglied der Frankfurter Geographischen Gesellschaft, Ehrenmitglied der Deutschen Quartär Vereinigung, der Schweizerischen Geomorphologischen Gesellschaft sowie der Geographisch-Ethnographischen Gesellschaft Zürich.

Nach dem Tod von Hans Boesch 1978 wurde ihm die Leitung des Geographischen Instituts übertragen. In seine Zeit als Institutsdirektor fiel 1983 der Wechsel vom Standort Blümlisalpstrasse zum Standort Irchel. Gerhard Furrer war dafür der richtige Mann zur richtigen Zeit am richtigen Ort. Auf die Zeit als Institutsdirektor folgte die Zeit als Dekan der Philosophischen Fakultät II (1985—1987).

Der bereits genannte Vortrag von Gerhard Furrer schliesst mit folgenden Aussagen: «Der Mensch ist nicht Beherrscher der Natur, sondern Teil der Natur. Die Richtlinien für das Handeln des Menschen heissen: Ehrfurcht, Bescheidenheit und Rücksicht. Für uns Geographen ergibt sich eindeutig die Verantwortung, die wir als Forscher und als Menschen erfüllen müssen im Lebensgefüge von Landschaft und Mensch.» Gerhard Furrer war sich seiner Verantwortung bewusst und hat als Gymnasiallehrer, Hochschullehrer und Forscher entsprechend gehandelt.

Hans Elsasser

Heinrich Bührer

28. März 1943 bis 17. November 2013

Tief bewegt, aber mit Bewunderung gedenken wir unseres geschätzten Kollegen im Vorstand unserer Gesellschaft, der in seinem 71. Lebensjahr nach langer mit Würde und Optimismus ertragenen Krankheit verstorben ist. Wer ihn näher gekannt hat, wird ihn als äusserst wachen, kritischen, zuweilen auch angriffigen, sehr vielseitig interessierten und verlässlichen Menschen in Erinnerung behalten.

Heinrich Bührer wurde 1943 in Schaffhausen als zweites von drei Geschwistern geboren und wuchs an der Tödistrasse auf, wo man noch auf der Strasse spielen konnte. Schon früh versenkte er sich in Bücher, deren Inhalt erstaunlich präzise in seinem Gedächtnis haften blieb; eine Eigenschaft, die ihn sein Leben lang prägte. So gibt es unzählige Mails mit der Bemerkung «da fragen Sie am besten unseren Kollegen H. Bührer...».

Um seine Liebe zur Natur mit soliden wissenschaftlichen Grundlagen zu ergänzen, studierte er an der ETH Zürich Mikrobiologie und Limnologie. An der Eawag, wo er ab 1968 bis zu seiner Pensionierung 2006 arbeitete, begrüsste er den ersten Computer mit grosser Begeisterung. Er versuchte damit, die komplexe chemisch-biologische Dynamik von Seen zu verstehen. So gehörte er zu den Pionieren, die mit Hilfe von Simulationen Massnahmen zur Sanierung der stark überdüngten Schweizer Seen prüften.

Seine Leichtigkeit im Umgang mit Computern fand auch ihren Niederschlag in seiner Homepage www.hbuehrer.ch, wo man beispielsweise unter Limnologie eine komplexe Formelsammlung zu chemischen Verbindungen in aquatischen Systemen findet. Auch die NGZH profitierte von seinen Kenntnissen, baute er doch vor 13 Jahren ihre erste Homepage www.ngzh.ch auf, die er bis zuletzt betreute. Heier spürte eine besondere Verantwortung, die bis 1799 zurückreichenden Publikationen möglichst vollständig ins Netz zu stellen, wobei er oft auch erklärende Kommentare beifügte. Viele Neujahrsblätter unserer Gesellschaft wären ohne sein Bemühen und seinen selbstlosen Einsatz heute noch nicht online verfügbar.

Sein grosses Engagement für unsere Gesellschaft ging aber wesentlich weiter: So betreute er mit seiner Frau Lore während vieler Jahre das Sekretariat und Quästorat und amtete als deren Präsident (2002—2004). Er war zudem tätig in verschiedenen Naturschutzvereinen, so auch als Ehrenmitglied und Vertreter der NGZH im Verein «Pro Pfäffikersee».

Heier war das Gedächtnis und die historische Autorität unserer Gesellschaft. Wer gibt uns nun Auskunft über die Findlinge, über die Rolle der NGZH bei der Gründung der Schweizerischen Akademie der Naturwissenschaften und der Schweizerischen Physikalischen Gesellschaft? Wir werden unseren lieben und kritischen Kollegen vermissen.

Fritz Gassmann und Martin Schwyzer

Statutenrevision 1963

Tempora mutantur, et nos in illis. Die Zeiten ändern sich und wir uns in ihnen — dieser Spruch gilt auch für Vereine. Die Welt verändert sich, die Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft ändern sich, und so ziehen sich denn die Diskussionen um Veränderungen der NGZH wie ein roter Faden durch die Gesellschaftsgeschichte.

Als ich 2011 und 2012 das Archiv der NGZH ordnete, begegnete mir der Band mit den Protokollen der Vorstandssitzungen von 1959 bis 1998. Ein Band in stattlicher Grösse. Ich dachte mir nicht viel, als ich ihn in die Hände nahm, um ihn für das Verzeichnis zu beschreiben: Anzahl Seiten, genauer Zeitraum, Vollständigkeit, Bemerkenswertes. Was soll denn an einem solch jungen Band schon Spannendes sein? Schon bald fielen Blätter aus dem Band, manche Seiten waren so verblasst, dass sie nur mit Mühe gelesen werden konnten. Also genauer hingeschaut: Viele Blätter waren eingeklebt, an manchen Stellen hat der Leim das Papier so verfärbt, dass die Schrift verschwand. Manche Protokolle wurden in der damals modernen Technik (Umdrucker, sogenannte «Schnapsmatrizen») → Abbildung, vervielfältigt, was sich heute problematisch präsentiert: Auch wenn der Band im Dunkeln aufbewahrt wird, bleicht die Farbe aus. Da setzte ich mich hin und überlegte: Protokolle des Vorstands sind eine wichtige Quellengattung, denn hier werden Beschlüsse gefasst. Was ist zu tun, um rund 40 Jahre Vereinsgeschichte zu sichern? Ich beschloss, das Magazin in der Unterwelt der Zentralbibliothek zu verlassen und am Tageslicht bei einer Tasse Kaffee zu überlegen.

Wie der Zufall so spielt, traf ich die Direktorin der Zentralbibliothek, die sich nach dem Fortgang meiner Arbeit erkundigte. Ich erzählte ihr vom Problemband, erwähnte Möglichkeiten der Konservierung, und spontan einigten wir uns, den ganzen Band in der Digitalisierungsstelle aufnehmen zu lassen. Gesagt, getan — ohne weitere Formalitäten nahm diese Stelle den Auftrag entgegen und wenig später musste ich eine Festplatte organisieren, weil die Datenmenge recht ansehnlich geworden war. Somit haben wir den Band jetzt doppelt: einmal im Original, einmal elektronisch. Nun steht also die Digitalversion zur Verfügung. Seite für Seite als tiff-Datei, eine nach der anderen, also ist Durchblättern angesagt, wie beim Originalband. Es liesse sich überlegen, den Band besser zu erschliessen, aber da stellt sich die Frage nach Aufwand und Ertrag.

Angesichts der aktuellen Diskussionen in unserer Gesellschaft wählte ich die Vorstandssitzung vom 28. Juni 1963 aus. Der Vorstand traf sich um 18.15 Uhr im Restaurant Du Nord. In Traktandum 4 wurde die Statutenrevision besprochen. Und zu reden gaben vor allem die Mitgliederbeiträge: Erhöhungen brächten die Gefahr von Austritten. Betreffend lebenslängliche Mitglieder (§ 6) sei aus dem Protokoll zitiert:

«Prof. Wyss schlägt eine Reduktion d. Beitrages für lebenslängliche Mitglieder vor, der auch bei anderen Gesellschaften eher tiefer gehalten sei. Man solle ihn ev. abstufen nach bereits bezahlten Jahresbeiträgen. Auch Prof. Hediger spricht sich für eine Abstufung aus. Dir. Ott findet den 20-fachen Betrag ebenfalls zu hoch. Prof. Waldmeier schlägt vor, keinen festen Betrag einzusetzen, aber Prof. de Quervain ist der Meinung, für die Hauptversammlung sei eine genaue Formulierung notwendig. Im übrigen seien ja lebenslängliche Mitglieder eher eine Ausnahme. Prof. Waldmeier gibt daraufhin zu bedenken, dass Fr. 400.— früher eher mehr Geld gewesen seien als heute. Man einigt sich darauf, den Aenderungsantrag zurückzuziehen.»
Tempora mutantur... Wirklich? Mindestens die Höhe der Mitgliederbeiträge ist wohl ein wiederkehrendes Traktandum jeder Statutenrevision!

Heinzpeter Stucki

«Vorschläge zur Statutenrevision», erarbeitet im Hinblick auf die Vorstandssitzung vom 28. Juni 1963

NATURFORSCHENDE GESELLSCHAFT
IN ZUERICH

Vorschläge zur Statutenrevision

§ 5 "Freien ausländischen Mitgliedern" ist zu streichen, dagegen wäre eine neue Kategorie "Freimitglieder" aufzunehmen.

§ 6 Abs.4: Ordentliche Mitglieder bezahlen einen Jahresbeitrag, der jeweils von der Hauptversammlung auf Antrag des Vorstandes für das folgende Jahr festgesetzt wird. Durch einmalige Bezahlung des 2o-fachen Jahresbeitrages kann die Mitgliedschaft auf Lebenszeit erworben werden.

Die Mitglieder erhalten die "Vierteljahrsschrift" und das "Neujahrsblatt" unentgeltlich.

Abs.5: ist zu streichen.

§ 7 "Fr.4o.--" ist zu ersetzen durch den doppelten Jahresbeitrag der ordentlichen Mitglieder.

§ 9 Der erste Satz soll durch den folgenden ersetzt werden: "Zu korrespondierenden Mitgliedern können Forscher ernannt werden, welche in hervorragendem Masse die Naturwissenschaften gefördert haben".

§ 10 ist zu streichen und durch den folgenden neuen Paragraphen zu ersetzen:
"Freimitglieder. Wer der Gesellschaft 4o Jahre ununterbrochen angehört und seine Pflichten ihr gegenüber erfüllt hat, kann vom Vorstand zum Freimitglied ernannt werden. Freimitglieder besitzen die Rechte und Pflichten der ordentlichen Mitglieder, sind jedoch von der Entrichtung des Jahresbeitrages entbunden."

§ 13 d) Genehmigung des Budgets für das laufende Rechnungsjahr und Festsetzung des Jahresbeitrages für das folgende Jahr.

h) Abnahme des Berichtes des Vertreters der Naturschutz-Kommission.

§ 14 "am" statt "im".

§ 18 g) dem Vertreter der Naturschutz-Kommission,

h) dem Abgeordneten in den Senat der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft,

i) drei bis fünf Beisitzern (statt: h) zwei bis drei Beisitzern)

und anschliessend: "Der Vorstand bildet aus seiner Mitte ein Finanzkomitee, bestehend aus dem Präsidenten, dem Quästor und einem weitern Vorstandsmitglied".

§ 19 Es sind zu streichen: d), k), l), m).

o) ist zu ersetzen durch: "die Anstellung von Hilfspersonal".

§ 2o Abs.2 "Der Vorstand ist beschlussfähig, wenn auf schriftlich ergangene Einladung mindestens die Hälfte seiner Mitglieder anwesend sind".

Die Vierteljahrsschrift (VJS) erscheint viermal jährlich: März, Juni, September, Dezember

Herausgeber
Naturforschende Gesellschaft in Zürich NGZH

NGZH-Vorstand
Prof. Dr. Martin Schwyzer (Präsident)
Dr. Fritz Gassmann (Sekretär und Quästor)
Dr. Heinzpeter Stucki (Archivar)
PD Dr. Helmut Brandl
Prof. Dr. Conradin Burga
Dr. Susanne Haller-Brem
Prof. Dr. Frank Klötzli
Prof. Dr. Marta Manser
Prof. Dr. Cristina Nevado
Prof. Dr. Rolf Rutishauser
PD Dr. Traudel Saurenmann
Dr. Felix Stauffer
Dr. Kurt Tobler
Dr. Stefan Ungricht
Prof. Dr. Wilfried Winkler

Redaktionskomitee
Fritz Gassmann
Susanne Haller-Brem
Rolf Rutishauser
Martin Schwyzer
Stefan Ungricht

Redaktion
Dr. Felix Würsten, Zürich
www.felix-wuersten.ch

Gestaltung
Barbara Hoffmann, Zürich
www.barbara-hoffmann.com

Druck
Koprint AG, Alpnach Dorf

Auflage
1600

Nachdruck
Mit Quellenangabe erlaubt

Kontakt
Sekretariat der NGZH
Fritz Gassmann
Limmatstrasse 6
5412 Vogelsang
gassmann@bluewin.ch

redaktion@ngzh.ch
www.ngzh.ch

Redaktionsschluss
20. Februar
20. Mai
20. August
20. November

ISSN
0042-5672

Quellen

Abbildungsnachweise
Titelbild: Ann Margvelashvili, Uni Zürich und Georgisches Nationalmuseum
Umschlag innen: Stefan Ungricht

S. 3: Malkhaz Machavariani, Georgisches Nationalmuseum
S. 5: Georgisches Nationalmuseum
S. 6: Charles Kaufman
S. 9: Heinrich Bührer
S. 11: Helmut Brandl
S. 12: Renate Heinzelmann, WSL
S. 13: ETH-Bibliothek, Bildarchiv
S. 14, Abbildung 1: Amana, Benton Harbor, MI (USA)
S. 15, Abbildung 2: www.123RF.com
S. 15, Abbildung 3: NGZH
S. 16: bilgerverlag Zürich, Umschlaggestaltung Dario Benassa
S. 17, Porträt 1. Preis: Helmut Brandl
S. 17, Mosaik: Jasmin Allensbach
S. 18, Porträt 2. Preis: Lukas Lanz
S. 18, Porträt 2. Preis: Helmut Brandl
S. 21: Norman Backhaus 2011
S. 23: gta Archiv, ETH Zürich: Nachlass Karl Moser
S. 24: Archiv GEGZ 1989
S. 25: Lore Bührer
S. 27: Archiv der NGZH, Zentralbibliothek

Texte
S. 6: Erschien am 24.4.2013 zuerst auf UZH News

S. 24: Kurzfassung eines Nachrufes, der zuerst in der Geographica Helvetica (68: 281–282, 2013) erschien

April

Samstag, 5. April 2014
Einsendeschluss für die Einreichung der Maturitätsarbeiten →S.19

Freitag und Samstag,
11. April und 12. April 2014
125 Jahre Geographisch-Ethnographische Gesellschaft Zürich
Festprogramm
Informationen:
www.geo.uzh.ch/microsite/gegz/neu/jubilaeum/jubilaeum.html

Gründonnerstag, 17. April 2014
Festakt in der Aula und Eröffnung der Ausstellung zur Geschichte des Moser-Baus im Lichthof der Universität Zürich

26. April 2014
Dies Academicus der Universität Zürich

Mai

Donnerstag, 15. Mai 2014
Podiumsgespräch zum Moser-Bau mit Rektor Michael Hengartner, Stadtbaumeister Patrick Gmür und anderen

Freitag, 23. Mai 2014
Delegiertenversammlung der ScNat in Bern
Informationen:
www.scnat.ch/d/Portrait/Organigramm/Delegiertenversammlung

Juni

Donnerstag, 5. Juni 2014
Hauptversammlung der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich
18 Uhr im Kollegiengebäude der Universität Zürich
Hörsaal KOL-E-18
Rämistrasse 71, 8006 Zürich

Samstag und Sonntag,
28. Juni und 29. Juni 2014
100 Jahre Schweizerischer Nationalpark
Jubiläumsexkursion mit der NGZH.
Informationen: www.ngzh.ch

n g z h

Einladung zur Hauptversammlung 2014 Donnerstag, 5. Juni 2014

Mit Führung durch das 100-jährige Kollegiengebäude der Universität

17:45—18:00 Uhr
Eintreffen im Hörsaal KOL-E-18, Kollegiengebäude der UZH Rämistrasse 71, 8006 Zürich

18:00—18:45 Uhr
Hauptversammlung der NGZH im Hörsaal KOL-E-18

19:00—20:15 Uhr
Führung durch und um das 100-jährige Kollegiengebäude mit besonderem Augenmerk auf das Biologiegebäude (Artikel in diesem Heft) von Thomas Gnägi, Kunsthistoriker und Ausstellungsgestalter

Ab 20:30 Uhr
Fakultatives Nachtessen im Restaurant UniTurm

Anmeldung

**Die Teilnehmerzahl an der Führung ist auf 50 beschränkt.
Richten Sie bitte Ihre Anmeldung (Führung und/oder Nachtessen) bis 28. Mai 2014 an:**

**Sekretariat der NGZH
gassmann@bluewin.ch
Tel. 056 223 19 75
oder
Fritz Gassmann
Limmatstrasse 6
5412 Vogelsang.**

Traktanden

1. Mitteilungen
2. Genehmigung des Protokolls der Hauptversammlung
3. Genehmigung des Jahresberichtes 2013
4. Betriebsrechnung und Bilanz für das Jahr 2013; Bericht der Rechnungsrevisoren
5. Erteilung von Décharge an den Vorstand
6. Budget für das Jahr 2014
7. Wahlen
8. Varia

Mitglieder

Mitgliederstand Ende Dezember 2013
Insgesamt 576 Mitglieder, davon 382 Einzelmitglieder, 4 Studenten, 10 Kollektivmitglieder, 3 Ehrenmitglieder, 174 Freimitglieder, 3 Pauschalmitglieder.

4 Neumitglieder im Jahr 2013
Alberto Roger, Roth Stephan, Salzmann Charlotte, Sorg Roland.

16 Freimitglieder ab 1.1.2014
(40 Jahre Mitgliedschaft der NGZH)
Arn Doris, Baschera Carlo, Boller Kaspar, Christen Philipp, von Gunten Hans, Kägi Jeremias, Klenk Karl, Künzi Charles, Kurtz Karl, Meyer Karl, Rasche Günther, Ruggli Werner, Schindler Conrad Max, Truöl-Wehrli Peter, Walder Emil, Wydler Peter.

Kollektivmitglieder 2013

**Im Gruenen AG, c/o Albers & Co., Zürich;
Amt für Landschaft und Natur, Fachstelle Naturschutz, Zürich;
Amt für Landschaft und Natur, Fischerei- und Jagdverwaltung, Zürich;
Givaudan Roure Forschung AG, Dübendorf;
Institut Bachema AG, Schlieren;
Institut für Kartographie, ETH-Hönggerberg, Zürich;
Willi Möller AG, Glasbläserei, Zürich-Örlikon;
WISAG, Wiss. Apparaturen und Industrieanlagen, Zürich;
Zürcher Kantonalbank, Zürich;
Zweifel Pomy Chips AG, Zürich**

Kontakt

**Sekretariat der NGZH
Dr. Fritz Gassmann**

**Limmatstrasse 6
5412 Vogelsang**

**gassmann@bluewin.ch
Tel. 056 223 19 75**

ngzh

www.ngzh.ch

Protokoll der Hauptversammlung vom 29. Mai 2013

Sukkulentensammlung, Mythenquai 88, 8002 Zürich

Anschliessend an die Hauptversammlung begrüsste Urs Eggli die Anwesenden und gab einen spannenden und mit Begeisterung vorgetragenen Überblick über die rund 6'000 Arten umfassende Sukkulentensammlung.

**Anwesend (Vorstand):
Helmut Brandl, Conradin A. Burga, Fritz Gassmann, Marlies Gloor, Susanne Haller-Brem, Frank Klötzli, Rolf Rutishauser, Traudel Saurenmann, Martin Schwyzer, Felix Stauffer, Heinzpeter Stucki, Kurt Tobler**

**Entschuldigt (Vorstand):
Marta Manser, Cristina Nevado, Wilfried Winkler**

Gäste (Vorstand): Heier Bührer (Rechnungsrevisor), Stefan Ungricht (zu wählendes neues Vorstandsmitglied)

**Leitung: Martin Schwyzer
Protokoll: Fritz Gassmann
Dauer: 18:00—18:45 Uhr**

Der Präsident, Martin Schwyzer, begrüsst zur Hauptversammlung 2013 der NGZH.

1. Mitteilungen

**Vierteljahrsschrift: ab 2014 wird die Vierteljahrsschrift gedruckt und elektronisch in der Form von jährlich 3 bis 4 Newslettern erscheinen.
Mit dieser moderneren Kommunikationsform sollen Kosten eingespart und dem heutigen Leseverhalten (kürzere Texte) entsprochen werden. Es wurde auch zunehmend schwieriger, Autoren für unsere Zeitschrift mit niedrigem Impact-Faktor zu finden. Die Redaktion des Newsletters soll auf mehrere Vorstandsmitglieder aufgeteilt werden; ev. wird ein professioneller Chefredaktor engagiert. Dieselbe Redaktion soll auch für das Neujahrsblatt zuständig sein, das in der alten und beliebten Form beibehalten wird. Es wird vorgeschlagen, dass in den Newslettern Abstracts erscheinen könnten.**

Homepage: Stefan Ungricht wird die Homepage modernisieren und auf den Newsletter abstimmen. Für die Gestaltung des Newsletters und der Homepage kommt ein Wettbewerb an der ZHdK (Zürcher Hochschule der Künste) oder eine geeignete Firma in Frage (Entscheid ist pendent).

Digitalisierung: Die Vierteljahrsschriften sind alle digitalisiert. Die Neujahrsblätter erfordern noch Arbeit, die ab Juli 2013 an der EAWAG wieder aufgenommen werden soll.

Archive: H.P. Stucki hat ein Verzeichnis des Gesellschaftsarchivs erstellt und dieses zusammen mit dem Archiv an die Zentralbibliothek Zürich übergeben.

Vorträge: Die neue Form «Wissenschaft zum Anfassen» wurde gut aufgenommen und wird 2013 weitergeführt.

**Verstorbene Mitglieder der NGZH:
M. Schwyzer greift drei spezielle Mitglieder heraus:**

- **Walter H. Hitzig (1922) schrieb NB 1987 «Seuchen», posthum wird auf 2015 ein NB über sein Wirken erscheinen.**
- **Elias Landolt (1926) schrieb das NB 2012 «Zur Flora des Sihltales».**
- **Heinrich Vontobel (1913) war Mitglied der NGZH bis zu seinem Tod kurz vor seinem 100. Geburtstag.**

2. Genehmigung des Protokolls der Hauptversammlung vom 30. Mai 2012

Das Protokoll wird genehmigt und an Fritz Gassmann mit Applaus verdankt.

3. Genehmigung der Jahresberichte der NGZH über das Jahr 2012

Der Jahresbericht der NGZH über das Jahr 2012 liegt allen Mitgliedern schriftlich vor. Dazu gehören Berichte des Präsidenten, der Redaktionskommission, der Bibliothekskommission und des Webmasters. Der Jahresbericht wird einstimmig genehmigt und verdankt.

4. Betriebsrechnung und Bilanz für das Jahr 2012, Bericht der Rechnungsrevisoren

**Die Betriebsrechnung schliesst mit einem Verlust von Fr. 412 ab, der deutlich unter dem budgetierten Defizit von Fr. 1'700 liegt. Der Bericht der Rechnungsrevisoren Dominique Grüter und Marianne Klug-Arter liegt vor.
Sie beantragen Abnahme der Rechnung. Betriebsrechnung 2012 und Bilanz per 31.12.2012 werden einstimmig genehmigt und verdankt.**

5. Erteilung von Décharge an den Vorstand

Die HV erteilt dem Vorstand einstimmig ohne Enthaltungen Décharge.

6. Budget für das Jahr 2013

Die ScNat hat für die Erneuerung der Vierteljahrsschrift (Newsletter) Fr. 5'000 bewilligt und leistet deshalb einen Basisbeitrag von Fr. 27'000 anstelle der im Budget 2013 vorgesehenen Fr. 22'500. Das Budget 2013 wird einstimmig genehmigt.

7. Wahlen

Neuwahl: Dr. Stefan Ungricht (ETH, E-Learning) wird einstimmig in den Vorstand gewählt. Er hat sich bereits seit Anfang 2012 für die Konzeption des Newsletters und die Erneuerung der Homepage engagiert.

8. Varia

keine Wortmeldungen

Vogelsang, 31. Mai 2013
Fritz Gassmann

Bericht der NGZH über das Jahr 2013

Zusammenfassung

Der 2011 begonnene Erneuerungsprozess trat 2013 in eine entscheidende Phase. Die NGZH beschloss, die Vierteljahrsschrift in einem neuen, farbigen Format gedruckt und online herauszugeben unter Verzicht auf die bisherigen langen Originalartikel. Eine Gestalterin, ein Webdesigner und ein Wissenschaftsjournalist halfen das Projekt in die Tat umzusetzen, ermöglicht durch einen namhaften Beitrag der UBS Kulturstiftung. Das Resultat ist die vorliegende Nummer 1|2014, Jahrgang 159 der Vierteljahrsschrift. Sie lässt sich auch über die erneuerte Webseite www.ngzh.ch aufrufen.

Publikationen

Im Berichtsjahr 2013 erschien die Vierteljahrsschrift zum letzten Mal im bisherigen Format in zwei Doppelnummern (158. Jahrgang), herausgegeben von Conradin A. Burga, Frank Klötzli und Marlies Gloor. Auf 110 Seiten publizierte die NGZH 9 Originalartikel, 6 Forschungsberichte, 3 Buchbesprechungen und einiges mehr. Dem scheidenden Redaktionsteam dankt die NGZH für seinen fast 15-jährigen Einsatz zugunsten unserer Publikationen. Inzwischen begann die Neugestaltung der Vierteljahrsschrift ab dem 159. Jahrgang. Daran beteiligt waren die Vorstandsmitglieder Fritz Gassmann, Susanne Haller-Brem, Rolf Rutishauser, Martin Schwyzer und Stefan Ungricht unter Beizug der Gestalterin Barbara Hoffmann, des Webdesigners Dominik Ogilvie und des Wissenschaftsjournalisten Felix Würsten.
Das 216. Neujahrsblatt der Gesellschaft auf das Jahr 2014 wurde von Dr. phil. Urs B. Leu (Leiter der Abteilung Alte Drucke und Rara der Zentralbibliothek Zürich) verfasst. Es trägt den Titel «Der Paläobotaniker Oswald Heer im Briefwechsel mit Charles Darwin und Charles Lyell» und gibt einen spannenden Einblick in die Gedankenwelt dieser drei berühmten Gelehrten. Die Briefsammlung aus den Jahren 1856 bis 1877 wird hier erstmals vollständig präsentiert.
Das parallel zu Leus Schrift erschienene 104. Neujahrsblatt für Kinder und Jugendliche «Oswald Heer — gut vernetzt mit Grössen seiner Zeit» wurde wiederum von Dr. Susanne Haller-Brem gestaltet.

Webseite www.ngzh.ch

Wir sind unserem im November 2013 verstorbenen früheren Präsidenten Heinrich Bührer zu grossem Dank verpflichtet, dass er die Webseite der NGZH vor 13 Jahren gegründet und seither mit viel persönlichem Einsatz betreut hat. An dieser Stelle berichtete er jährlich über den Erfolg unseres Webauftritts. Nun hat das mit der Neugestaltung der Publikationen betraute Team — mit Stefan Ungricht als treibender Kraft — auch die bisherige Webseite überarbeitet und dem neuen Gesamtbild angepasst. Ziel ist, die laufenden wie auch die aus dem Archiv digitalisierten Publikationen zugänglich zu machen und künftig auch eine Verlinkung mit dem Webauftritt unserer Dachgesellschaft ScNat zu ermöglichen.

Vortragsreihe

Das im Vorjahr eingeführte Format «Wissenschaft zum Anfassen» erwies sich als attraktiv und wurde weiter ausgebaut. Vier der sechs Vorträge im Herbstsemester 2013 wurden durch Demonstrationen oder Führungen in ausgewählten Instituten ersetzt.
Ein weiterer Vortrag ergab sich aus einer Zusammenarbeit mit der Geologischen Gesellschaft, im Sinn einer wünschbaren Nutzung von Synergien zwischen verschiedenen Gesellschaften. Ein ebenfalls gut besuchter Vortrag behielt das traditionelle Format bei.

- Prof. Dr. Norbert Dillier (USZ) «Cochlea-Implantate bionische Ohren für taube Patienten»
- Dr. Peter Schmid (UZH) «Überraschungen aus dem Anthropologischen Institut und Museum»
- Dr. Markus Peintinger «Eugen Baumann und die Vegetation des Bodensees-Untersees — Veränderungen in 100 Jahren»
- Prof. Dr. Maria Schönbächler (ETH) «Meteorite — Kronzeugen der Entstehung von Erde und Sonnensystem»
- Dr. H.-J. Siber und Dr. T. Bolliger (Sauriermuseum) «Von der Ausgrabung zum montierten Skelett im Museum»
- Dr. R. Kündig und Dr. W. Finger (Projekt 'Stein und Wein') «Mittelland und Juragebirge — welchen Einfluss haben die Gesteine auf die Weine?»

Bibliothekskommission der Zentralbibliothek

Vor 99 Jahren schenkte die NGZH der neu errichteten Zentralbibliothek ihren Bestand von rund 30'000 Büchern. Im Gegenzug erhielt ein Mitglied der NGZH Einsitz in die Bibliothekskommission. Seit vielen Jahren war Conradin A. Burga unser Vertreter und berichtete an dieser Stelle jährlich von massgeblichen Entscheiden. Am 21.11.13 liess die Zentralbibliothek diese historisch bedingte Vertretung fallen mit der Begründung, es seien inzwischen andere, wichtigere Schenkgeber hinzugekommen. In Anerkennung bisheriger Verdienste bleibt Burgas Mandat jedoch bis 2018 bestehen (ad personam und mit beratender Stimme). Als Archiv unserer Publikationen und Gesellschaftsakten sowie als Tauschstelle bleibt die Zentralbibliothek weiterhin eine wichtige Partnerin.

Eine ausführlichere Version dieses Jahresberichtes ist auf www.ngzh.ch zu finden.

Bericht der Rechnungsrevisoren

An die Hauptversammlung der NGZH:
Die Prüfung der Jahresrechnung 2013 unserer Gesellschaft per 31. Dezember 2013 ergibt:

- Die Buchhaltung ist in Ordnung.
- Die Eintragungen stimmen mit den Belegen überein und die Vermögenswerte sind ausgewiesen.
- Die Betriebsrechnung schliesst mit einem Gewinn von Fr. 146.48 ab. Das Eigenkapital beträgt Fr. 143'232.57.
- Aufgrund von Stichproben beantragen wir Ihnen, die Jahresrechnung zu genehmigen und den Quästor zu entlasten.

Zürich, den 20.1.2014, die Rechnungsrevisoren
Dominique Grüter, Dr. Marianne Klug-Arter

Bericht des Quästors

I. Ergebnis der Betriebsrechnung 2013

Der marginale Gewinn von Fr. 146 wurde erreicht durch freiwillige Zuwendungen von Fr. 7'091. Die Kosten für die Digitalisierung alter NGZ-Schriften von Fr. 5'773 sowie die Kosten für die Erneuerung der Vierteljahrsschrift von Fr. 6'040 wurden zum grössten Teil durch die ScNat getragen.

II. Budget 2014

Das Budget 2014 basiert auf der Herausgabe von vier Vierteljahrsschriften in neuer Aufmachung. Für das Neujahrsblatt wurden Fr. 15'000 vorgesehen. Die meisten Beträge sind Schätzungen. Das erste Betriebsjahr mit dem neuen Redaktionsteam wird zeigen, mit welchen Ausgaben in Zukunft zu rechnen sein wird.

III. Fonds und Wertschriften

Im Berichtsjahr wurden Fr. 8'000 des Legates der Schwyzer-Winiker Stiftung beansprucht. Diese wird neu zusammen mit dem Illustrationsfonds unter der generellen Rubrik NGZH-Fonds geführt. Die NGZH-Fonds konnten 2013 weiter geäufnet werden durch eine grosszügige Zusprache der UBS-Kulturstiftung von Fr. 30'000 für die Erneuerung der Publikationen und der Website. Im Berichtsjahr erfolgten keine Umlagerungen von Wertschriften.

Vogelsang, Januar 2014, der Quästor
Dr. Fritz Gassmann

Betriebsrechnung und Budget

	Budget 2013		Rechnung 2013		Budget 2014	
	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen	Ausgaben	Einnahmen
Einnahmen						
Mitgliederbeiträge						
Ordentliche Mitglieder		37'500.00		36'739.10		34'500.00
Kollektivmitglieder		2'300.00		2'120.00		2'000.00
Freimitglieder+Spenden		3'000.00		7'091.00		8'000.00
Basisbeiträge						
ScNat		22'500.00		27'000.00		23'500.00
Kanton Zürich		8'100.00		8'100.00		8'100.00
Publikationen der NGZH						
Verkauf von Heften		4'500.00		2'521.80		2'000.00
Page Charges		1'000.00		4'090.00		0.00
Sponsoring Neujahrsblatt		3'000.00		0.00		3'000.00
Entnahmen aus NGZH-Fonds		8'000.00		8'000.00		10'000.00
Dividenden, Kursgewinne		2'000.00		-786.57		0.00
Ausgaben						
Publikationen der NGZ						
Druckkosten	34'000.00		39'235.10		40'000.00	
Redaktion	20'000.00		19'848.40		17'200.00	
Sozialausgaben, Unfallvers.	3'500.00		3'107.95		0.00	
Digitalisierung NGZH-Schriften	5'000.00		5'773.40		5'000.00	
Modernisierung VJS	9'000.00		6'040.00		14'000.00	
Beiträge der NGZ						
ScNat und pro natura	1'300.00		1'290.00		1'200.00	
Vorträge	3'000.00		3'636.90		3'500.00	
Betriebsausgaben						
Werbung, Jugendpreis	2'300.00		1'934.05		2'000.00	
Sekretariat	6'000.00		6'000.00		600.00	
Sozialausgaben	800.00		900.00		0.00	
Postversand, Spesen	3'000.00		2'857.90		3'000.00	
Hauptversammlung	2'000.00		1'953.60		2'000.00	
Quästorat Entschädigung	600.00		600.00		600.00	
Mahnungen, Spesen	2'000.00		1'551.55		2'000.00	
Gewinn	-600.00		146.48		0.00	
Total	91'900.00	91'900.00	94'875.33	94'875.33	91'100.00	91'100.00

Bilanz 31.12.2013

Bilanz	31.12.2013 Aktiven Fr.	31.12.2013 Passiven Fr.	31.12.2012 Aktiven Fr.	31.12.2012 Passiven Fr.
Postcheck-Konto	3666.15		359.85	
Depositenkontos ZKB	27'075.12		1'948.68	
Wertschriften	104'695.24		107'061.00	
Debitoren (Guthaben)	7'240.00		11'319.00	
Verrechnungssteuer (Guthaben)	555.06		600.06	
Nichtmonetäre Aktiven	1.00		1.00	
Barbeträge bei Quästorat	0.00		-203.50	
NGZH-Fonds		73'086.09		51'498.07
Stammkapital (unantastbar)		70'000.00		70'000.00
Gewinn (aus Betriebsrechnung)		146.48		-411.98
	143'232.57	143'232.57	121'086.09	121'086.09